Annuario scientifico ed industriale

Francesco Grispigni, Luigi Trevellini, Giovanni Celoria, Francesco Denza, Arnoldo Usigli, Augusto Righi

ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED
INDUSTRIALE
ANNO XIII.
1876
Q4
A465

BIBLIOTECA UTILE

(227 a 235).

ANNUARIO SCIENTIFICO ED INDUSTRIALE

Anno XIII - 1876

ANNUARIO SCIENTIFICO ED INDUSTRIALE

FONDATO DA

F. GRISPIGNI, L. TREVELLINI ED E. TREVES

COMPILATO DAI PROFESSORI

G. V. Schiaparelli, G. Celoria, F. Denza, R. Ferrini, F. Delpino, L. Gabba, G. Rovida, A. Turati, G. Grattarola, L. Pigorini, G. Sacheri, A. Clavarino, A. di Rimiesi, L. Trevellini, A. Brunialti, G. Vimercati, ecc.

Anno Tredicesimo - 1876

MILANO

FRATELLI TREVES, EDITORI DELLA BIBLIOTECA UTILE

1877

I. - ASTRONOMIA

DEL PROF. G. CELORIA
Secondo Astronomo all'Osservatorio Reale di Milano

I.

Oscillazioni dei climi terrestri e cause loro.

I climi della Terra nelle età preistoriche non conservaronsi costanti. In amendue gli emisferi terrestri, perfino nella zona torrida, si sono trovate traccie di periodi glaciali; in tutti e due gli emisferi, e in quasi tutte le epoche della Terra che precedettero la nostra, si incontrano indizi d'una temperatura superiore a quella che oggi si osserva, ed una vegetazione rigogliosa ha coperta un giorno quella parte delle regioni artiche, nella quale ora si incontrano i climi più rigorosi che forse possa mostrare il nostro globo. Pare anzi che queste alternative di temperatura siensi più volte ripetute, e che i cangiamenti dei climi, durante le lunghissime età geologiche, non abbiano avuto un carattere progressivo, ma siensi manifestati con parecchie e grandi oscillazioni della temperatura, ora in un verso, ora nel verso opposto.

Queste oscillazioni dei climi terrestri appartengono al numero dei fatti oramai indubitabili, ma non è facile il determinarne e rintracciarne la causa. È universalmente ed a ragione ammesso, che i fatti geologici non devonsi attribuire a convulsioni ed a cataclismi della natura, ma all'azione lenta e continua di cause semplici e quotidiane, quali l'aria, la pioggia, il gelo, la neve, i torrenti, i fiumi, il mare, i venti, le nebbie. Sono questi gli ordinari agenti meteorologici e climatologici, i quali, come oggi determinano le vicissitudini della superficie

terrestre, furono pel passato i fattori principali delle successive modificazioni, di cui gli strati terrestri portano traccie evidenti.

Necessariamente da questo concetto fondamentale la mente umana fu portata a rintracciare le cause delle diverse epoche geologiche là dove vengono specialmente determinati questi fattori climatologici, ossia nei rapporti che legano la Terra al Sole, ed in generale nelle cause cosmiche. È sotto questo punto di vista, che un problema, di origine e di natura schiettamente geologica, si trasformò in un problema astronomico, ed ora può venire in parte trattato in questa sezione dell'Annuario.

Lyell soltanto cercò di spiegare i cangiamenti straordinari dei climi terrestri per mezzo d'una distribuzione diversa e mutabile dei continenti e dei mari sulla superficie della Terra; ma ragioni d'un ordine puramente geologico, ed estranee al capitolo presente, dimostrano l'insufficienza della sua dimostrazione. Tutti gli altri, sebbene con non maggior fortuna di Lyell, si riferirono a cause cosmiche.

Alcuni, accettando le idee di Poisson, ammisero che nelle età geologiche diverse la Terra, accompagnando il Sole e l'intero sistema solare nella sua migrazione attraverso allo spazio cosmico, abbia passate plaghe di temperatura diversa, ora torride, ora gelidissime. Quest'ipotesi di Poisson non ha in sè nulla di contraddittorio e di insussistente, ma essa è troppo arbitraria, e non fondasi abbastanza sui fatti osservati. Lo spazio inoltre per sè medesimo non può essere nè più caldo nè più freddo; il calore delle plaghe torride, il freddo delle plaghe glaciali dev'essere necessariamente prodotto da una causa speciale, dalla vicinanza o dalla mancanza d'una qualche sorgente di calore e di luce. Ora non si può ammettere, che l'intero sistema solare abbia ora avvicinate ed ora allontanate masse capaci di influire potentemente colle loro irradiazioni sui climi terrestri, senza che queste masse, gravitando sovr'esso, abbiano profondamente perturbato il suo meccanismo mirabile, ed anche resa impossibile la sua conservazione.

Altri ammisero uno spostamento dell'asse di rotazione della Terra, dovuto a movimenti dissimetrici delle masse superficiali terrestri, od a catene di montagne sorte qua o là sulla sua superficie. Ma fu dimostrato, che il rigonfiamento della Terra verso l'equatore produce qui un tal

eccesso di materia, una massa protuberante tale, che per essa nessuna modificazione osservata alla sua superficie può mai avere alterato il luogo dell'asse di rotazione a segno da influire sensibilmente sui climi.

Anche l'inclinazione del piano dell'orbita della Terra rispetto al piano del suo equatore fu chiamata a spiegare le diverse età geologiche. Tale inclinazione è mutabile; ed ov'essa mutasse di molto, e sempre in un medesimo verso, nessun dubbio che basterebbe da sola a sconvolgere tutti i climi; ma i suoi cambiamenti succedono ora in un verso ora nel verso opposto; essa ora cresce ora diminuisce oscillando attorno ad un valor medio, ed i suoi aumenti e le sue diminuzioni sono tanto piccoli, che non bastano ad esercitare un'influenza sensibile sulle condizioni climatologiche della Terra.

Rimaneva a considerare l'eccentricità dell'orbita terrestre. La Terra si muove attorno al Sole in un'orbita elittica, ora avvicinandoglisi ora allontanandosene, in grazia sovratutto della posizione eccentrica del Sole nell'interno dell'orbita; l'eccentricità di quest'orbita è inoltre essa stessa mutabile; ed è naturalissimo il pensare, che una tal condizione di cose possa aver prodotto nelle lunghe età geologiche le grandi modificazioni osservate. Ma fu dimostrato, che un cangiamento qualsiasi dell'eccentricità non può influire seriamente sui climi del nostro globo; che la quantità totale di calore, irradiata dal Sole verso la Terra nel corso di un anno, è sempre la stessa per ogni emisfero di questa; e che, dipendendo la temperatura media di ogni emisfero dalla somma annua di calore ricevuta dal Sole, essa dev'essere la medesima per i due emisferi, ed in ogni epoca essere stata solo leggermente diversa dalla media temperatura presente.

Questo principio importantissimo dipende da ciò, che là dove la Terra si avvicina maggiormente al Sole, il suo moto diventa anche più veloce, l'aumento di velocità essendo tale, che controbilancia perfettamente, rispetto alla quantità di calore ricevuto, l'effetto della maggior vicinanza. La Terra passa pel suo perielio presso a poco verso il solstizio d'inverno; in altre parole, la Terra è più vicina al Sole, quando questo si trova nell'emisfero australe di essa, più lontana, quando il Sole si trova nel suo emisfero boreale; la Terra è più vicina al Sole durante il nostro inverno boreale, più lontana durante l'estate ancora boreale. Considerando quindi l'effetto isolato della

distanza sul calore irradiato dal Sole, succede che, avvenendo l'estate del nostro emisfero quando il Sole è più lontano, l'inverno quando esso è più vicino, noi abbiamo singolarmente mitigato il rigore delle due stagioni estreme, e che nell'emisfero australe, avvenendo invece l'estate quando il Sole è più vicino, l'inverno quando esso è più lontano, si hanno variazioni annue di temperatura assai più grandi, estati ed inverni durante i quali la temperatura si innalza e si abbassa rispettivamente assai di più. Malgrado questo, la media temperatura dovuta alla quantità annua di calor solare è la stessa e nell'emisfero australe e nel boreale.

Così avviene che tutte queste cause escogitate per le oscillazioni dei climi terrestri cadono l'una dopo l'altra, e che il problema il quale cerca i fattori delle vicissitudini terrestri durante le lunghe età geologiche rimane tuttora insoluto.

In questi ultimi anni Giacomo Croll, geologo scozzese, risollevò il problema finora insoluto, e, pure ammettendo il rigore delle ricerche anteriori, credette tuttavia di trovare nelle variazioni dell'eccentricità dell'orbita terrestre la causa e la spiegazione ad un tempo delle successive epoche geologiche della Terra (1). Ammetto, egli dice, che l'epoca glaciale non possa risultare direttamente da una variazione di questa eccentricità, ma sostengo, che può derivarne in modo indiretto; io abbandono l'idea passata di mostrare una connessione diretta fra una grande eccentricità dell'orbita terrestre ed un agghiacciamento della superficie terrestre, e rivolgo invece tutta la mia attenzione agli effetti fisici che devono risultare da un aumento di eccentricità. Trovo allora messo in moto un numero grande di fattori, l'effetto combinato dei quali è di abbassare grandemente la temperatura dell'emisfero terrestre il cui inverno succede quando la Terra è nel suo afelio, di innalzare invece quasi d'altrettanto la temperatura dell'emisfero il cui inverno avviene quando la Terra passa pel punto di sua orbita più prossimo al Sole, ossia pel suo perielio. Secondo Croll, quindi, una grande eccentricità dell'orbita terrestre, combinata col passaggio della Terra pel perielio durante uno dei solstizi, origina un'epoca glaciale nell'emisfero corrispondente a questo solstizio, e

(1) JAMES CROLL, *Climate and Time in their geological relations a theory of secular Changes of the Earth's Climate.*

ciò perchè durante il lungo inverno di questo emisfero si accumulerà sovr'esso una massa di neve e di ghiaccio, a cui squagliare sarà insufficiente il suo estate caldo, ma breve.

Questo è il concetto fondamentale di Croll, almeno per quanto si può ricavare dalla lettura attenta del suo libro, lettura resa singolarmente faticosa da una prolissità soverchia, da poca sobrietà di proposizioni incidentali e da poca concisione di argomentazioni. Questo difetto nella condotta generale del libro è rimproverato francamente all'autore anche dal professore Newcomb, astronomo all'osservatorio americano di Washington, in un articolo del Giornale Americano di scienze ed arti (1).

Croll si prepara la via alle argomentazioni sostanziali del suo libro con una ricerca sui fattori di ogni clima terrestre. Certo da questi fattori deve partire ogni indagine sistematica intorno alle epoche geologiche diverse nei rapporti colle cause loro; ma a ragione Newcomb rimprovera all'autore di seguire in questo le orme de' suoi predecessori, e di lasciare da parte quell'investigazione che in tale argomento dovrebbe precedere tutte le altre.

La superficie della Terra riceve calore dal Sole, e irradia calore nello spazio; la temperatura della superficie terrestre è in uno stato di equilibrio permanente, ed ove la Terra non fosse circondata da un'atmosfera, dovrebbe la quantità di calore da essa riflessa ed irradiata, essere uguale alla quantità di calore totale ricevuta dal Sole. Ma l'atmosfera, specialmente i vapori sospesi in essa, esercitano una grande influenza, e rendono più complesso il problema che riguarda la media temperatura della superficie del globo. È probabile che l'atmosfera sia diversamente diatermana rispetto al calore solare e rispetto a quello terrestre, e che per tal modo produca una temperatura superficiale media più alta di quella che senza di essa si avrebbe.

Questo sia o non sia, è evidente però, che a investigare l'influenza dell'atmosfera terrestre sulla media temperatura considerata, bisogna anzitutto poter determinare la temperatura media, che la Terra tutta ed ogni sua singola zona assumerebbero, quando venisse a scomparire l'oceano aereo che le involge. Questa temperatura, che potrebbe an-

(1) *The American Journal of Science and Arts*. vol. XI, n. 64, aprile 1876.

che chiamarsi la temperatura normale della plaga dello spazio in cui la Terra si muove, è quella che deve servire come pietra fondamentale ad ogni indagine climatologica, e sventuratamente è anche quella che nello stato attuale della scienza ci è perfettamente ignota.

Le correnti oceaniche sono, secondo Croll, uno dei principali fattori climatologici, il solo fattore anzi il quale, dopo le variazioni regolari astronomiche dei climi colle latitudini, abbia un'importanza speciale. La Corrente del Golfo modifica grandemente i climi delle regioni a Nord-Ovest d'Europa, e le affermazioni di Croll sul valore di queste modificazioni sono veramente fondate. I calcoli da lui stabiliti per determinare numericamente la quantità di calore convogliata da questa Corrente del Golfo, difficilmente potranno essere confutati; e dietro essi è ben lecito affermare, che il Nord-Ovest d'Europa riceve dalla medesima una quantità di calore, che è una frazione non inconsiderevole di quella ricevuta dal Sole.

Le correnti oceaniche sono, secondo Croll, dovute unicamente ai venti. Vi è fra i venti e le correnti oceaniche una corrispondenza generale troppo manifesta, perchè si possa negare fra i due fenomeni una relazione di causa ad effetto. In questa parte il ragionamento dell'autore persuade, ma l'efficacia de' suoi argomenti diventa minore là dove combatte le teorie sulle correnti oceaniche diverse dalla propria, e vuole per le correnti stesse escludere ogni causa che non sia il vento.

È difficile negare l'esistenza di una circolazione generale oceanica, per la quale una corrente inferiore di acqua fredda va senza posa dai due poli della Terra verso l'equatore, ed una corrente superficiale di acqua calda, battendo la via opposta, ritorna da questo a quelli. Che la massa di acqua fredda, la quale riempie la profondità dell'oceano, venga dai poli, e che a mantenerla fredda sia necessario ch'essa venga incessantemente, sebbene con molta lentezza, rinnovata, potrà difficilmente essere messo in dubbio. Che poi questo rinnovamento incessante di acqua richieda una corrente contraria superficiale dall'equatore verso i poli, è una conseguenza logica e necessaria.

Forse i venti e questa circolazione generale contribuiscono amendue a produrre le correnti oceaniche speciali osservate; l'importante è sapere in quale misura esse vi contribuiscano. Sarebbe stato veramente rigoroso e logico

a determinare col calcolo questa misura, e dimostrare matematicamente che nelle correnti speciali oceaniche la circolazione generale degli oceani entra solo in parte minima. Questo non credo sia finora stato fatto; ma avrebbe dovuto farlo l'autore, se davvero voleva assicurare ai venti il primato nella produzione del fenomeno discusso.

Le correnti aeree hanno, secondo Croll, un' influenza affatto insignificante sui climi della Terra; sopra questa la media temperatura della parte oceanica è più grande, che quella della parte continentale.

Mentre si può ammettere coll'autore l'influenza grandissima delle correnti oceaniche sui climi terrestri, non se ne possono poi in modo alcuno accettare le idee intorno alle correnti aeree. Si dura fatica a credere che egli abbia potuto soffermarsi alle medesime, tanto esse sono contrarie ed assolutamente inconciliabili colle leggi più generali e più conosciute della fisica.

Parlando della quantità di calore possibile, convogliato dalle correnti superiori dell'atmosfera o dagli anti-alizei nel loro trasportarsi dall'equatore terrestre verso i poli, egli dice che l'aria calda, la quale s' innalza dalla zona equatoriale terrestre, si trova, dopo essere ascesa per poche miglia, esposta al freddo intenso delle regioni superiori dell'atmosfera; che quivi essa perde d'un tratto tutto il suo calore, e che quindi ritorna dall'equatore con una temperatura assai inferiore a quella ch' essa medesima aveva quando, portata dagli alizei, pervenne all'equatore stesso. Ma questo freddo intenso delle alte regioni atmosferiche che altro può essere se non la temperatura dell'aria stessa che sale? Se l' aria calda, che s'alza verso gli strati atmosferici freddi superiori, si raffredda, come sostiene Croll, in contatto di questi ultimi, questi devono alla loro volta riscaldarsi pel calore che la prima abbandona; e poichè sotto all'equatore vi è una corrente continua ascendente di aria calda, l'intera regione superiore dovrebbe, stando alle idee di Croll, prendere ben presto la temperatura naturale dell'aria calda ascendente. La verità è invece, che la temperatura dell'aria a grandi altezze è di molto inferiore a quella, che essa ha verso terra, per ciò che l'aria espandendosi si raffredda necessariamente secondo una legge ben nota e definita; la verità è ancora che ogniqualvolta l'aria raffreddata ridiscende dalle alte regioni verso terra, una certa quantità di calore se ne svolge necessariamente per compressione, ed una quan-

tità interamente uguale a quella ch' essa abbandonò per espansione nel suo moto ascendente.

Vi è poi una questione di fatto, nella quale l'autore non entra, e che riguarda la misura della parte di corrente superiore, che realmente passa dai tropici verso i poli. Se questa parte è quale comunemente si suppone, certo essa deve tendere ad equilibrare le temperature diverse del globo con efficacia non minore di quella attribuita alle correnti oceaniche; e tanto maggiore dev'essere la sua efficacia in quantochè, passando essa dall'equatore ai poli attraverso alle fredde regioni superiori dell'atmosfera, trasporta allo stato latente, immune da ogni irradiazione e disperdimento nello spazio, il calorico che sprigiona poi per compressione discendendo negli strati atmosferici inferiori.

Che in generale sulla Terra la temperatura degli oceani sia superiore a quella dei continenti, l'autore cerca di dimostrarlo a priori con considerazioni poco persuadenti. Si tratta di un principio, cui meglio d'ogni speculazione dimostrerebbero le semplici osservazioni dirette; ma l'autore poco si cura di far passare le proprie idee sotto la stregua inesorabile e moderatrice dei numeri e delle esperienze, ed afferma invece, che i continenti si riscaldano poco oltre la loro superficie per un lento processo di conducibilità; che gli oceani, mobili nelle loro particelle, e diatermani ai raggi solari calorifici, si riscaldano fino a profondità considerevoli, e che per conseguenza la quantità di calore accumulantesi nei continenti è assai piccola cosa in confronto di quella che si accumula negli oceani. Arrestandoci a questo solo fra gli argomenti addotti dall'autore, bisogna pur dire ch'esso mal si regge, supponendo implicitamente cosa finora mai dimostrata, che cioè la rapidità con cui un corpo assorbe il calor solare ne determini la temperatura, che questa dipenda unicamente dal suo potere diatermano, e che un corpo, il quale lentamente si riscalda per successiva trasmissione di calorico attraverso alle sue particelle, deva permanentemente essere più freddo di un altro in cui il calore irradiato dal Sole penetra più facilmente.

Queste idee generali sui fattori climatologici lasciano già presentire la poca saldezza delle argomentazioni sostanziali del libro di Croll, sulle quali necessariamente tutta si trasporta l'incertezza delle basi poste loro a fondamento dall'autore stesso.

Croll comincia dall'affermare che una grande eccentricità dell'orbita terrestre abbassa grandemente la temperatura jemale dell'emisfero, per cui l'inverno avviene essendo la Terra nell'afelio della propria orbita. Egli calcola ad esempio, che per essa verrebbe a diminuire la temperatura media jemale della Gran Brettagna di più che sedici gradi centigradi. Newcomb riguarda questo calcolo come interamente privo di fiducia, fondato su leggi e su dati puramenti ipotetici. Ma anche ammesso questo abbassamento straordinario di temperatura, male argomenta Croll, deducendone come necessaria conseguenza un'epoca glaciale.

Il primo effetto di questo abbassamento di temperatura sarebbe, dice Croll, un grande aumento nella quantità di neve che dovrebbe cadere nell'inverno sull'emisfero considerato. Newcomb non accetta questa conclusione. Durante il lungo e freddo inverno immaginato da Croll l'evaporazione dev'essere minore, e minore quindi anche ogni precipitazione, a meno che aria calda ed umida non sia portata all'emisfero, che si considera, da altre regioni del globo; ma in questo caso il calorico latente, che si sprigionerebbe nella precipitazione, così come il calore stesso dell'aria nuovamente arrivata, mitigherebbero d'assai il rigore jemale supposto da Croll. Newcomb stima che uno strato di ghiaccio solido dello spessore di quarantacinque centimetri circa rappresenterebbe con qualche larghezza l'equivalente della probabile quantità di neve che si accumulerebbe sopra una grande estensione di superficie durante ogni inverno.

Secondo Croll, l'accumularsi di tante nevi abbasserebbe ancora la temperatura estiva dell'emisfero considerato, e impedirebbe in grandi proporzioni lo squagliarsi delle nevi stesse. Egli dà tre ragioni di questo fatto, che Newcomb nega a ragione, e chiama veramente straordinario.

Primieramente, l'aria sarà raffreddata dall'irradiazione della neve assai più rapidamente di quanto essa sarà riscaldata dal Sole. Ma il raffreddarsi dell'aria non può succedere senza uno svolgimento di calore, e senza un successivo squagliamento di nevi; ed è questa una necessità logica, della quale l'autore mostra di non rendersi coscienza.

Secondariamente, sempre secondo Croll, le nevi non si squagliano durante l'estate dell'emisfero considerato, perchè i raggi solari, i quali cadono sulla neve e sul ghiac-

cio, ne sono in massima parte riflessi e rimandati allo spazio. Questa affermazione è insostenibile. Si può dimostrare, che il calore estivo mandato dal Sole all'emisfero che si considera, basterebbe a squagliare uno strato di più che otto centimetri di ghiaccio per ogni giorno; e per mantenere, come vorrebbe Croll, la neve per tre o quattro lunghi mesi, bisognerebbe quindi attribuire alla neve un potere riflettente incredibile, ed all'atmosfera una diatermanità, una trasparenza pel calorico, della quale non si ha esempio alcuno.

Finalmente, sempre secondo Croll, le nevi non si squagliano, perchè esse, raffreddando l'aria, ne condensano i vapori in dense nebbie, le quali arrestano poi i raggi solari, e impediscono loro di arrivare alla superficie terrestre. Qui la contraddizione è troppo manifesta. Mentre or ora la trasparenza dell'aria doveva essere quasi indefinita, qui le nebbie in essa sospese rompono il corso naturale dei raggi solari. Ma anche lasciando a parte questa contraddizione, se la neve raffredda l'aria, dove va il calore che questa perde? se la neve condensa il vapore atmosferico, dove va il calorico latente sprigionato dalla condensazione?

Naturalmente cadono ora le conseguenze appoggiate dall'autore sui principii appena esposti. La rovina di questi porta con sè necessariamente la rovina delle prime. Non si può ammettere quanto afferma in seguito Croll, che cioè,

II.

Pianeta supposto fra Mercurio ed il Sole.

Dicono i trattati, che partendo dal Sole e spingendosi nello spazio, primo si incontra il pianeta Mercurio. Questo è poi assolutamente vero? Non paia strano al lettore il dubbio. Nelle scienze d'osservazione in generale il dubitare è virtù; è luce che rischiara, e permette di maggiormente addentrarsi nel vero: solo quando è sistematico, il dubbio è dannoso, e pari alle tenebre tutto involge e confonde, nascondendo alla mente la verità e l'errore insieme. D'altra parte non è poi vero, che quanto si riferisce al sistema solare sia perfettamente noto. Solo alcuni libri soverchiamente popolari l'affermano, mentre molte cose rimangono ancora a spiegare in esso. Nel sistema del Sole, così come nelle profondità dei cieli e dei mari, come alla superficie e nelle viscere della Terra, non è esaurito il campo delle conquiste scientifiche; la trepidazione di Alessandro non ha ragione d'essere nel regno dell'osservazione e del pensiero.

Nel 1859 Le-Verrier, direttore dell'osservatorio astronomico di Parigi, fu condotto dai suoi studi teorici sul movimento di Mercurio a dubitare dell'esistenza di un corpo ignoto fra esso ed il Sole. Ecco in qual modo. Egli raccolse le posizioni osservate di Mercurio, vent'una in specie che riguardano il suo passaggio sul disco del Sole; determinò [illegible] menti dell'orbita del pianeta le posizioni teori[illegible] ndenti, e trovò, fra le posizioni calcolate e [illegible] ferenze a prima giunta inesplica[illegible] perielio dell'orbita di Mercurio [illegible]; e Le-Verrier dubitò che un tale [illegible] osservazione potesse venire pro[illegible] ignoto, di Mercurio più prossimo [illegible] questo si muovesse in un'orbita

[illegible] le idee scientifiche, passando dal[illegible] no, a quello maggiore e meno se[illegible] nione, perdono necessariamente di [illegible] Le-Verrier aveva espresso come [illegible] la bocca delle moltitudini un pro[illegible] trato, tanto più quando Lescarbault,

cio, ne sono in massima parte riflessi e rimandati allo spazio. Questa affermazione è insostenibile. Si può dimostrare, che il calore estivo mandato dal Sole all'emisfero che si considera, basterebbe a squagliare uno strato di più che otto centimetri di ghiaccio per ogni giorno; e per mantenere, come vorrebbe Croll, la neve per tre o quattro lunghi mesi, bisognerebbe quindi attribuire alla neve un potere riflettente incredibile, ed all'atmosfera una diatermanità, una trasparenza pel calorico, della quale non si ha esempio alcuno.

Finalmente, sempre secondo Croll, le nevi non si squagliano, perchè esse, raffreddando l'aria, ne condensano i vapori in dense nebbie, le quali arrestano poi i raggi solari, e impediscono loro di arrivare alla superficie terrestre. Qui la contraddizione è troppo manifesta. Mentre or ora la trasparenza dell'aria doveva essere quasi indefinita, qui le nebbie in essa sospese rompono il corso naturale dei raggi solari. Ma anche lasciando a parte questa contraddizione, se la neve raffredda l'aria, dove va il calore che questa perde; se la neve condensa il vapore atmosferico, dove va il calorico latente sprigionato dalla condensazione?

Naturalmente cadono ora le conseguenze appoggiate dall'autore sui principii appena esposti. La rovina di queste porta con sè necessariamente la rovina delle prime. Non si può ammettere quanto afferma in seguito Croll, che cioè essendosi per certi valori dell'eccentricità stabilite sull'emisfero boreale della Terra le condizioni di temperatura e di impedito squagliamento delle nevi appena descritte, i venti alizei siensi necessariamente spinti più verso sud nell'emisfero australe; che verso di questo sia stata deviata la Corrente del Golfo dovuta appunto ai venti alizei e che il nostro emisfero, orbato dell'influenza benefica di questa corrente, abbia visto stabilirsi sovra ogni suo punto la natura squallida del polo, e discendere la propria temperatura molto al disotto della temperatura astronomica normale.

A conti fatti adunque noi siamo ora, rispetto al problema delle lunghe oscillazioni geologiche dei climi terrestri, al punto a cui eravamo. Le cause loro ci sono tuttora ignote. Forse ha ragione Newcomb quando afferma, che a torto la scienza svolge, intorno a queste cause, teorie tanto complesse, mentre non v'è argomento astronomico il quale dimostri, che la radiazione solare si mantenne costante durante periodi di milioni di anni.

II.

Pianeta supposto fra Mercurio ed il Sole.

Dicono i trattati, che partendo dal Sole e spingendosi nello spazio, primo si incontra il pianeta Mercurio. Questo è poi assolutamente vero? Non paia strano al lettore il dubbio. Nelle scienze d'osservazione in generale il dubitare è virtù; è luce che rischiara, e permette di maggiormente addentrarsi nel vero: solo quando è sistematico, il dubbio è dannoso, e pari alle tenebre tutto involge e confonde, nascondendo alla mente la verità e l'errore insieme. D'altra parte non è poi vero, che quanto si riferisce al sistema solare sia perfettamente noto. Solo alcuni libri soverchiamente popolari l'affermano, mentre molte cose rimangono ancora a spiegare in esso. Nel sistema del Sole, così come nelle profondità dei cieli e dei mari, come alla superficie e nelle viscere della Terra, non è esaurito il campo delle conquiste scientifiche; la trepidazione di Alessandro non ha ragione d'essere nel regno dell'osservazione e del pensiero.

Nel 1859 Le-Verrier, direttore dell'osservatorio astronomico di Parigi, fu condotto dai suoi studi teorici sul movimento di Mercurio a dubitare dell'esistenza di un corpo ignoto fra esso ed il Sole. Ecco in qual modo. Egli raccolse le posizioni osservate di Mercurio, vent'una in specie che riguardano il suo passaggio sul disco del Sole; determinò cogli elementi dell'orbita del pianeta le posizioni teoriche corrispondenti, e trovò, fra le posizioni calcolate e le osservate, differenze a prima giunta inesplicabili. Bisogna spostare il perielio dell'orbita di Mercurio perchè esse scompaiano; e Le-Verrier dubitò che un tale spostamento voluto dall'osservazione potesse venire prodotto da un corpo finora ignoto, di Mercurio più prossimo al Sole, e che attorno a questo si muovesse in un'orbita speciale.

Come sempre avviene, le idee scientifiche, passando dall'ambiente, in cui nascono, a quello maggiore e meno severo della pubblica opinione, perdono necessariamente di precisione. Quello che Le-Verrier aveva espresso come un dubbio, divenne nella bocca delle moltitudini un profondissimo vero dimostrato, tanto più quando Lescarbault,

cio, ne sono in massima parte riflessi e rimandati allo spazio. Questa affermazione è insostenibile. Si può dimostrare, che il calore estivo mandato dal Sole all'emisfero che si considera, basterebbe a squagliare uno strato di più che otto centimetri di ghiaccio per ogni giorno; e per mantenere, come vorrebbe Croll, la neve per tre o quattro lunghi mesi, bisognerebbe quindi attribuire alla neve un potere riflettente incredibile, ed all'atmosfera una diatermanità, una trasparenza pel calorico, della quale non si ha esempio alcuno.

Finalmente, sempre secondo Croll, le nevi non si squagliano, perchè esse, raffreddando l'aria, ne condensano i vapori in dense nebbie, le quali arrestano poi i raggi solari, e impediscono loro di arrivare alla superficie terrestre. Qui la contraddizione è troppo manifesta. Mentre or ora la trasparenza dell'aria doveva essere quasi indefinita, qui le nebbie in essa sospese rompono il corso naturale dei raggi solari. Ma anche lasciando a parte questa contraddizione, se la neve raffredda l'aria, dove va il calore che questa perde? se la neve condensa il vapore atmosferico, dove va il calorico latente sprigionato dalla condensazione?

Naturalmente cadono ora le conseguenze appoggiate dall'autore sui principii appena esposti. La rovina di questi porta con sè necessariamente la rovina delle prime. Non si può ammettere quanto afferma in seguito Croll, che cioè, essendosi per certi valori dell'eccentricità stabilite sull'emisfero boreale della Terra le condizioni di temperatura e di impedito squagliamento delle nevi appena descritte, i venti alizei siensi necessariamente spinti più verso sud nell'emisfero australe; che verso di questo sia stata deviata la Corrente del Golfo dovuta appunto ai venti alizei, e che il nostro emisfero, orbato dell'influenza benefica di questa corrente, abbia visto stabilirsi sovra ogni suo punto la natura squallida del polo, e discendere la propria temperatura molto al disotto della temperatura astronomica normale.

A conti fatti adunque noi siamo ora, rispetto al problema delle lunghe oscillazioni geologiche dei climi terrestri, al punto a cui eravamo. Le cause loro ci sono tuttora ignote. Forse ha ragione Newcomb quando afferma, che a torto la scienza svolge, intorno a queste cause, teorie tanto complesse, mentre non v'è argomento astronomico il quale dimostri, che la radiazione solare si mantenne costante durante periodi di milioni di anni.

II.

Pianeta supposto fra Mercurio ed il Sole.

Dicono i trattati, che partendo dal Sole e spingendosi nello spazio, primo si incontra il pianeta Mercurio. Questo è poi assolutamente vero? Non paia strano al lettore il dubbio. Nelle scienze d'osservazione in generale il dubitare è virtù; è luce che rischiara, e permette di maggiormente addentrarsi nel vero: solo quando è sistematico, il dubbio è dannoso, e pari alle tenebre tutto involge e confonde, nascondendo alla mente la verità e l'errore insieme. D'altra parte non è poi vero, che quanto si riferisce al sistema solare sia perfettamente noto. Solo alcuni libri soverchiamente popolari l'affermano, mentre molte cose rimangono ancora a spiegare in esso. Nel sistema del Sole, così come nelle profondità dei cieli e dei mari, come alla superficie e nelle viscere della Terra, non è esaurito il campo delle conquiste scientifiche; la trepidazione di Alessandro non ha ragione d'essere nel regno dell'osservazione e del pensiero.

Nel 1859 Le-Verrier, direttore dell'osservatorio astronomico di Parigi, fu condotto dai suoi studi teorici sul movimento di Mercurio a dubitare dell'esistenza di un corpo ignoto fra esso ed il Sole. Ecco in qual modo. Egli raccolse le posizioni osservate di Mercurio, vent'una in serie che riguardano il suo passaggio sul disco del Sole; determinò cogli elementi dell'orbita del pianeta le posizioni teoriche corrispondenti, e trovò, fra le posizioni calcolate e le osservate, differenze a prima giunta inesplicabili. Bisogna spostare il perielio dell'orbita di Mercurio perchè esse scompaiano; e Le-Verrier dubitò che un tale spostamento voluto dall'osservazione potesse venire prodotto da un corpo finora ignoto, di Mercurio più prossimo al Sole, e che attorno a questo si muovesse in un'orbita speciale.

Come sempre avviene, le idee scientifiche, passando dall'ambiente, in cui nascono, a quello maggiore e meno severo della pubblica opinione, perdono necessariamente di precisione. Quello che Le-Verrier aveva espresso come un dubbio, divenne nella bocca delle moltitudini un pro[illegible]dissimo vero dimostrato, tanto più quando Lescarbault,

cio, ne sono in massima parte riflessi e rimandati allo spazio. Questa affermazione è insostenibile. Si può dimostrare, che il calore estivo mandato dal Sole all'emisfero che si considera, basterebbe a squagliare uno strato di più che otto centimetri di ghiaccio per ogni giorno; e per mantenere, come vorrebbe Croll, la neve per tre o quattro lunghi mesi, bisognerebbe quindi attribuire alla neve un potere riflettente incredibile, ed all'atmosfera una diatermanità, una trasparenza pel calorico, della quale non si ha esempio alcuno.

Finalmente, sempre secondo Croll, le nevi non si squagliano, perchè esse, raffreddando l'aria, ne condensano i vapori in dense nebbie, le quali arrestano poi i raggi solari, e impediscono loro di arrivare alla superficie terrestre. Qui la contraddizione è troppo manifesta. Mentre or ora la trasparenza dell'aria doveva essere quasi indefinita, qui le nebbie in essa sospese rompono il corso naturale dei raggi solari. Ma anche lasciando a parte questa contraddizione, se la neve raffredda l'aria, dove va il calore che questa perde? se la neve condensa il vapore atmosferico, dove va il calorico latente sprigionato dalla condensazione?

Naturalmente cadono ora le conseguenze appoggiate dall'autore sui principii appena esposti. La rovina di questi porta con sè necessariamente la rovina delle prime. Non si può ammettere quanto afferma in seguito Croll, che cioè, essendosi per certi valori dell'eccentricità stabilite sull'emisfero boreale della Terra le condizioni di temperatura e di impedito squagliamento delle nevi appena descritte, i venti alizei siensi necessariamente spinti più verso sud nell'emisfero australe; che verso di questo sia stata deviata la Corrente del Golfo dovuta appunto ai venti alizei, e che il nostro emisfero, orbato dell'influenza benefica di questa corrente, abbia visto stabilirsi sovra ogni suo punto la natura squallida del polo, e discendere la propria temperatura molto al disotto della temperatura astronomica normale.

A conti fatti adunque noi siamo ora, rispetto al problema delle lunghe oscillazioni geologiche dei climi terrestri, al punto a cui eravamo. Le cause loro ci sono tuttora ignote. Forse ha ragione Newcomb quando afferma, che a torto la scienza svolge, intorno a queste cause, teorie tanto complesse, mentre non v'è argomento astronomico il quale dimostri, che la radiazione solare si mantenne costante durante periodi di milioni di anni.

II.

Pianeta supposto fra Mercurio ed il Sole.

Dicono i trattati, che partendo dal Sole e spingendosi nello spazio, primo si incontra il pianeta Mercurio. Questo è poi assolutamente vero? Non paia strano al lettore il dubbio. Nelle scienze d'osservazione in generale il dubitare è virtù; è luce che rischiara, e permette di maggiormente addentrarsi nel vero: solo quando è sistematico, il dubbio è dannoso, e pari alle tenebre tutto involge e confonde, nascondendo alla mente la verità e l'errore insieme. D'altra parte non è poi vero, che quanto si riferisce al sistema solare sia perfettamente noto. Solo alcuni libri soverchiamente popolari l'affermano, mentre molte cose rimangono ancora a spiegare in esso. Nel sistema del Sole, così come nelle profondità dei cieli e dei mari, come alla superficie e nelle viscere della Terra, non è esaurito il campo delle conquiste scientifiche; la trepidazione di Alessandro non ha ragione d'essere nel regno dell'osservazione e del pensiero.

Nel 1859 Le-Verrier, direttore dell'osservatorio astronomico di Parigi, fu condotto dai suoi studi teorici sul movimento di Mercurio a dubitare dell'esistenza di un corpo ignoto fra esso ed il Sole. Ecco in qual modo. Egli raccolse le posizioni osservate di Mercurio, vent'una in ispecie che riguardano il suo passaggio sul disco del Sole; determinò cogli elementi dell'orbita del pianeta le posizioni teoriche corrispondenti, e trovò, fra le posizioni calcolate e le osservate, differenze a prima giunta inesplicabili. Bisogna spostare il perielio dell'orbita di Mercurio perchè esse scompaiano; e Le-Verrier dubitò che un tale spostamento voluto dall'osservazione potesse venire prodotto da un corpo finora ignoto, di Mercurio più prossimo al Sole, e che attorno a questo si muovesse in un'orbita speciale.

Come sempre avviene, le idee scientifiche, passando dall'ambiente, in cui nascono, a quello maggiore e meno severo della pubblica opinione, perdono necessariamente di precisione. Quello che Le-Verrier aveva espresso come un dubbio, divenne nella bocca delle moltitudini un profondissimo vero dimostrato, tanto più quando Lescarbault,

un privato cultore dell'astronomia, abitante ad Orgère, pubblicò di avere egli stesso il 26 marzo 1859 visto un corpo oscuro passare avanti il disco del Sole, ed essere quello il nuovo e supposto pianeta. Le-Verrier stesso prestò per un momento fede alla cosa, e dalle osservazioni di Lescarbault dedusse gli elementi del nuovo mondo esistente fra il Sole e Mercurio.

La scoperta si ritenne bella e fatta. Si richiamarono le osservazioni di Scheuter nel giugno del 1761, di Standacher nel febbraio del 1762, di Lichtenberg nel novembre dell'anno stesso, di Hoffmann nel maggio del 1764, di Fritsch nell'ottobre del 1802, di Stark nell'ottobre del 1819, di Capel Lofft nel gennaio del 1818, di Steinheibel nel fèbbraio del 1820, di Scott nel luglio del 1847. Tutte parlano di corpi oscuri visti sul disco del Sole, e che a macchie di questo non possono, pei fenomeni osservati, essere ridotti. Fin allora esse erano rimaste inesplicate, ma in quel momento ogni dubbio era scomparso; in esse non trattavasi che del nuovo pianeta visto da Lescarbault, pel quale il nome fu tosto trovato, Vulcano.

Nuovi passaggi di Vulcano sul disco del Sole furono attesi e spiati agli osservatorii di Parigi, di Williamstown, di Madras, di Sidney, di Melbourne e di Vienna; durante gli ultimi eclissi del Sole, nel 1860 in ispecie, al nuovo pianeta fu pure rivolta l'attenzione degli osservatori, ma indarno. Già Le-Verrier aveva pensato essere poco verosimile, che un corpo assai vicino al Sole, e per conseguenza d' uno splendore intenso, potesse costantemente sfuggire all'osservazione. Egli aveva, invece che ad esso, attribuito il già ricordato spostarsi del perielio di Mercurio ad un ammasso di piccoli corpi, che passano fra il Sole e Mercurio rasente al primo, idea alla quale studi cosmogonici recenti danno fondamento non piccolo, quando un'osservazione, fatta nell'anno appena scorso, venne a risollevare le dispute passate intorno al supposto Vulcano.

Il giorno 4 aprile 1876, Weber, noto specialmente per le sue osservazioni sulla luce zodiacale, osservò improvvisamente, stando a Peckeloh vicino a Münster, una macchia rotonda speciale sulla faccia del Sole. In quel giorno il cielo erasi conservato sereno fino a mezzodì, e Weber, malgrado ripetute osservazioni, non era riescito a discernere sull'intero disco macchia o *facola* alcuna. Alle dodici il cielo si annuvolò, e solo più tardi fra le quattro e le cinque il Sole ridivenne visibile per poco più che venti

minuti; Weber si pose tosto ad osservarlo, facendo scorrere il cannocchiale lungo il suo contorno, quando a un tratto gli saltò all'occhio un dischetto nero di dodici secondi d'arco circa di diametro, il quale occupava un punto del disco solare posto ad undici secondi di tempo dall'orlo orientale ed altrettando a settentrione dell'equatore del disco stesso; nessuna macchia, nessuna *facola* esisteva nelle sue vicinanze; il piccolo disco soltanto si staccava per la sua oscurità dal fondo luminoso del Sole. Nuvole sopraggiunte impedirono ogni osservazione ulteriore, e solo nel mattino successivo fu possibile accertarsi che il disco osservato era scomparso dalla faccia solare.

In quel giorño il Sole era stato osservato da Wolf, direttore dell'osservatorio astronomico di Zurigo, da Schmidt direttore di quello d'Atene, ed era ad amendue apparso privo di macchie. Senza traccie di macchia esso apparve ancora nel dì successivo; e Wolf pensò tosto, che l'osservazione di Weber, piuttosto che ad una macchia solare, dovesse attribuirsi al passaggio di un pianeta ignoto sul disco del Sole. L'osservazione di Weber seguiva quella di Lescarbault di 6219 giorni, e Wolf fece tosto notare, che questo intervallo corrispondeva esattamente a 148 rivoluzioni di 42,02 giorni caduna.

Intanto Ventosa, astronomo all'osservatorio di Madrid, pubblicò il risultato delle osservazioni sistematiche che ogni giorno si vanno facendo sul disco del Sole sotto quel cielo tanto favorevole. Risulta dalle medesime, che dopo il mezzogiorno del 3 aprile il Sole apparve privo affatto di macchie, mostrando solo vicino al suo contorno fra sud ed ovest un gruppo di *facole;* ma nel mattino del 4 aprile una piccola macchia fu osservata sul suo disco; aveva una figura apparentemente elittica, una piccola *facola* sul suo lato nord-ovest, e risultava di un semplice nucleo senza penombra; la sua posizione sul disco del Sole fu ben determinata con misure prese a 10 ore, 9 minuti, ed a 10 ore, 21 minuti del tempo medio di Madrid.

Airy, astronomo reale d'Inghilterra e direttore dell'osservatorio di Greenwich, pubblicò tosto dopo i risultati ricavati dalle fotografie solari, che sistematicamente si prendono da qualche anno a quell'osservatorio. In una fotografia presa nel mattino del giorno 4 aprile, giorno in cui avvenne l'osservazione di Weber, incontrasi una piccola macchia rotonda in mezzo ad un gruppo di *facole* vicino al contorno nord-est del disco solare in un punto

che assai bene corrisponde alla posizione indicata da Weber.

Ed Airy e molti altri opinarono, dietro le osservazioni di Madrid e di Greenwich, che nel disco oscuro visto a Peckeloh non si aveva per nulla a fare con un pianeta, ma con una di quelle macchie solari di forma meglio definita che nella più parte dei casi, ed in generale si mostrano per un breve tempo soltanto.

Non così Le-Verrier, il quale comunicò sopra questo argomento una serie di note all'accademia delle scienze di Parigi. In una di esse scegliendo, fra le osservazioni analoghe alla fatta da Weber, quelle di Decuppis il 2 ottobre 1839, di Fritsch il 10 ottobre 1802, di Sidebotham il 12 marzo 1849, di Lummis il 19 marzo 1862, di Lescarbault il 26 marzo 1859, deduce ch'esse tutte si riferiscono al passaggio sul Sole di un medesimo corpo, il quale compie la sua rivoluzione attorno al Sole in 33,0225 giorni, in un'orbita di cui il semiasse maggiore è 0,201 del semiasse dell'orbita terrestre. Di questo corpo, egli soggiunge, noi possediamo ora osservazioni tali, che bastano a farne una prima teoria, per mezzo della quale esso sarà facilmente rintracciato, e fatto rientrare nel sistema regolare dei corpi celesti.

In altra delle note stesse Le-Verrier arrischia alcuni calcoli sulle future congiunzioni di questo supposto pianeta intramercuriale. Un suo passaggio sul disco solare potrebbe avvenire nel marzo del 1877, un altro potrebbe aspettarsi nel 1881.

Se realmente Le-Verrier si apponga nelle sue indagini, che non mancano d'una parte ipotetica, al vero; se a questo sieno più prossimi coloro che vedono nei fatti narrati in questo capitolo soltanto macchie solari; lo dimostreranno le osservazioni avvenire.

III.

Moti proprii delle stelle.

Le stelle non sono assolutamente fisse, e questo fu già più volte detto nei volumi passati di questo Annuario scientifico. Vi è un movimento apparente comune a tutte le stelle, ed è quello che deriva dal moto di traslazione del sistema solare; ma esso non basta a spiegare i mo-

vimenti osservati in non poche fisse del cielo, nei quali, sottrattane la componente dovuta al moto che la Terra ha comune col proprio sistema, rimane tuttavia un movimento residuo, che può spiegarsi soltanto con un moto proprio caratteristico delle singole stelle.

Già le osservazioni di Ipparco, avvenute fra gli anni 160 e 125 avanti la nostra êra, paragonate con quelle di Flamsteed, fecero dubitare di questo moto proprio delle stelle agli astronomi del secolo scorso; ma le nozioni incerte, che si avevano sulle osservazioni antiche, non permisero allora di trasformare il dubbio in verità sperimentale, indiscutibile. Questo fu possibile solo più tardi in sul principio del nostro secolo, quando si ebbero le osservazioni precise eseguite da Bradley verso il 1750, e quelle del nostro Piazzi di 50 anni circa posteriori. Da quel momento i moti stellari divennero argomento di osservazioni e di studi incessanti, e per opera in ispecie di Argelander, di Mädler, di Main e di Stone, molti di questi moti appartenenti alle stelle che si vedono dall' emisfero boreale della Terra, vennero ad essere conosciuti con molta certezza e precisione.

Uguale certezza e precisione non fu possibile raggiungere finora nei moti proprii delle stelle visibili soltanto dall'emisfero australe della Terra. Le posizioni di queste ultime sono ora determinate con molta esattezza all' osservatorio del Capo di Buona Speranza, ma mancano per esse osservazioni di ugual precisione nei tempi passati. Ove Lacaille avesse osservate le sue 9766 stelle australi con uno strumento paragonabile a quelli usati da Bradley, è ben certo che il catalogo fondato sulle sue osservazioni, pubblicato dall'Associazione Britannica e ridotto al 1750, fornirebbe per la determinazione dei moti proprii delle stelle australi un capo saldo pari a quello che i *Fundamenta Astronomiae* appoggiantisi alle osservazioni di Bradley da gran tempo forniscono nello studio dei moti delle stelle visibili dal nostro emisfero. Ma le ricerche fatte a questo proposito da Stone, direttore dell' osservatorio del Capo, costringono ad abbandonare ogni speranza di pòtere mai, partendo dalle osservazioni di Lacaille, arrivare a risultati degni di fiducia.

Volendo ricercare i moti proprii delle stelle australi, Stone dovette paragonare le posizioni date dalle osservazioni contemporanee a quelle contenute nei cataloghi di Fallows, di Johnson, di Henderson riferentisi al 1830,

non che in un catalogo ancora inedito, fondato su osservazioni dell'osservatorio del Capo fatte fra il 1834 e il 1840. Riescì così a porre insieme un breve catalogo di 406 stelle australi, per le quali un moto proprio è con qualche sicurezza indicato.

Fra queste 406 stelle, nove sono veramente notevoli per la grandezza del loro moto, il quale durante un anno supera nel verso dell'ascensione retta 1,5 secondo d'arco, e nel verso della declinazione un secondo d'arco ancora. Sono le stelle, che nel catalogo dell'Associazione Britannica portano rispettivamente i numeri 64-88-76-1044-1898-4790-4831-6873-7020. La seconda fra queste, la 88, ha un moto rimarchevolissimo; in declinazione essa spostasi in un anno di soli 0,32 secondi, ma in ascensione retta si sposta di 10,8 secondi d'arco. In quest'ultima direzione essa percorre in un secolo uno spazio apparente, misurato da 18 minuti primi, i tre quinti circa del diametro apparente lunare, spazio veramente grande, quando si pensa e si ha nella mente un concetto concreto della distanza grandissima che separa la stella e la Terra.

Questa stella viene a porsi fra quelle di massimo movimento finora avvertite in tutto il cielo, e sono la *Groombridge 1830* con un movimento annuo risultante di 7,05 secondi d'arco di circolo massimo, la *61 Cygni* con un moto proprio uguale a 5,21, la *Lalande 21185*, la *ε Indi*, la *Lalande 21258*, la *40 Eridani*, la *μ Cassiopeae*, la *α Centauri*, i cui moti proprii sono rispettivamente in secondi d'arco di circolo massimo espressi da 4,75 da 4,63 da 4,40 da 4,09 da 3,83 e da 3,81.

Il lettore non può aver trovato difficoltà nelle espressioni movimento proprio in ascension retta, movimento in declinazione, movimento risultante. Quest'ultimo non è che il moto unico, il quale risulta dalla composizione dei due primi, e questi alla loro volta nascono necessariamente dal modo con cui in astronomia si usa individuare ogni stella del cielo, e da quello con cui per conseguenza si indaga ogni suo movimento.

È tale il numero delle stelle oggi studiate per mezzo dei cannocchiali, che sarebbe impossibile distinguerle dando a ciascuna un nome speciale, così come facevano i Greci, la cui attenzione si posava soltanto sulle stelle più splendenti del cielo; oppure conservando le costellazioni antiche, e contrassegnando in ognuna di esse le diverse stelle colle lettere dell'alfabeto greco e latino, così come

cominciò a fare Bayer in sul principio del secolo decimosettimo. In astronomia si usa individuare ogni stella per mezzo del tempo in cui essa passa pel meridiano (ascension retta), e per mezzo della sua distanza dall'equatore (declinazione).

In ogni osservatorio si hanno orologi, i quali segnano l'ora zero, quando un punto speciale del cielo (l'equinozio di primavera) passa pel meridiano rispettivo, e sono poi regolati per modo che con essi, al ritorno successivo del punto stesso al meridiano, ritorno che avviene esattamente dopo un'intera rotazione della Terra sul suo asse, si contano ventiquattro ore precise (ore siderali). Stabilita così l'origine dell'enumerazione, è evidente che, quando si dice che una stella passa pel meridiano a tante ore, minuti primi, minuti secondi e frazione di secondo, che essa passa inoltre a tal distanza dall'equatore, distanza che ha una relazione immediata colla distanza dallo zenith, la si individua per modo, che non è più possibile, se pur non si commette uno sbaglio, scambiare la medesima con altra stella.

Così con due soli numeri, l'ascension retta e la declinazione, si riesce ad individuare e precisare chiarissimamente le migliaia e migliaia di stelle del cielo. Una sola cosa turba questo sistema semplicissimo, ed è che l'origine dell'enumerazione, l'equinozio di primavera cioè, non è assolutamente fisso; esso ha nel cielo un piccolo movimento, il quale obbliga gli astronomi a porre, a lato dei due numeri or ora citati, l'epoca o l'anno al quale essi vogliono essere riferiti.

Così ancora paragonando l'ascension retta e la declinazione date per una data stella e per una stessa epoca da osservazioni fatte a più e più anni d'intervallo, si ottengono, per semplice differenza nelle quantità di cui esse han variato, i moti proprii di quella stella e in ascension retta e in declinazione.

Non tutti i moti proprii stellari sono uniformi. Alcune stelle mutano da tempo a tempo il loro moto in intensità ed in direzione, mostrando così un moto proprio variabile. Sirio e Procione sono fra queste ultime, e la mutabilità del loro moto è prodotta da un corpo oscuro, che gravita sopra ciascuno di essi; sul satellite di Sirio non rimane oramai più dubbio alcuno, su quello di Procione qualche

dubbio rimane tuttora (1); ma i risultati finora ottenuti danno a Sirio, a Procione e ad ogni stella di moto proprio variabile un'importanza speciale e grandissima. Il professore Piazzi Smyth, direttore dell'osservatorio astronomico di Edinburgo, credette nell'anno appena scorso di aver trovata una grande variabilità nel moto proprio della stella 793 del Catalogo dell'associazione Britannica; ma le indagini di Dunkin e di Stone privano d'ogni fondamento il risultato della sua ricerca.

Considerata in generale, questa variabilità lascia qualche dubbio sul metodo finora seguito nella determinazione dei moti proprii. Paragonando, come si usa, le osservazioni recenti a quelle di Bradley si ottiene un risultato medio, dal quale ogni mutabilità di moto necessariamente scompare. Sotto questo punto di vista sarebbero certamente preferibili paragoni di osservazioni precise e fatte non a due sole epoche fra loro lontanissime, ma al maggior numero possibile di epoche non troppo distanti l'una dall'altra.

Singolarmente importanti e per sè medesimi, e pel modo con cui vogliono essere indagati, sono ancora in astronomia i moti proprii delle stelle doppie. Se le due componenti il sistema multiplo sono così lontane l'una dall'altra, che la loro attrazione reciproca non possa alterare i moti proprii, esistenti ad un'epoca data, di quantità sensibili all'osservazione, non v'è ragione alcuna per assumere a priori un moto proprio comune alle due stelle. In questo caso ogni componente ha il suo moto speciale, che vuol essere determinato nel modo ordinario. Ma se le due stelle sono tanto vicine, da rendere sensibile all' osservazione l' effetto della loro gravitazione reciproca sul valore del loro moto proprio, non è più lecito il ritenere con qualche fondamento che il moto proprio di ciascuna componente, determinato nel modo ordinario, possa rimanere costante. La sola ipotesi ammissibile in questo caso è, che rimanga sensibilmente costante il moto proprio del loro centro di gravità.

La stella α *Centauri* è una delle doppie più interessanti del cielo. Nella formazione del Catalogo generale del Capo, riferito al 1860, Stone adottò pel moto proprio comune

(1) Il lettore consulti a questo proposito l'ANNUARIO SCIENTIFICO, anno X, pag. 26, anno XII, pag. 53.

alle due sue componenti, astrazion fatta dal segno, il valore 0",470 in ascension retta 0",83 in declinazione. Nel Catalogo generale di Melbourne fu ritenuto il moto stesso uguale invece rispettivamente a 0",18 e a 0",49. La discrepanza dei valori specialmente in declinazione è grande, ed indusse Stone a ricercarne in un'indagine rigorosa la ragione. Secondo Stone, solo il valore del moto proprio della stella principale del sistema si accorda con quello adottato nel Catalogo di Melbourne; ma se si considera il moto proprio del centro di gravità del sistema, si trovano i valori 0",476 e 0",805 pressochè identici a quelli usati nel Catalogo del Capo. Volendo adottare un moto proprio comune alle due componenti di α *Centauri*, sono questi due ultimi i numeri da preferirsi per esso.

Questi moti proprii finora considerati, pel modo stesso con cui sono dedotti, non possono rappresentare i movimenti stellari nella loro integrità. Vi è una componente di questo moto integrale, che non può entrare nei medesimi, ed è quella che riguarda il moto possibile di ogni stella nella direzione della visuale secondo cui il nostro occhio la osserva. Una stella può avvicinarsi od allontanarsi da noi secondo questa direzione, ed il suo moto sfuggire al nostro metodo ordinario di calcolo e di osservazione.

Secchi ed Huggins trovarono nello spettroscopio uno strumento adatto alla determinazione di questo moto. Come ciò avvenga, fu spiegato in altro volume dell'Annuario (1), nel quale furono insieme indicati alcuni fra i risultati principali dimostrati da Huggins per mezzo delle proprie ricerche.

Il metodo d'indagine ideato da Huggins viene ora seguito all'osservatorio reale di Greenwich, nella sezione fisica recentemente annessavi. Le osservazioni cominciarono per opera di Christie e di Maunder nel 1874, e durano tuttora. Alcuni risultati delle medesime furono nel maggio ora scorso pubblicati negli atti della Società astronomica di Londra, e riguardano alcune fra le stelle principali del nostro cielo. Aldebaran, Rigel, α *Orionis*, Sirio, Castore, Procione, Regolo, β *Ursae Majoris*, la Spica si allontanano da noi per miglia e miglia in ogni secondo: d'altrettanto si avvicinano invece α *Andromedae*, *Polluce*,

(1) Annuario scientifico, anno IX, pag. 81 e seg.

γ Leonis, α Ursae Majoris, β Leonis, η Ursae Majoris, Arturo, *ε Bootis, Vega, α Cygni. α Pegasi.*

Polluce, ad esempio, una delle due stelle più lucenti nella costellazione dei Gemelli, si avvicina a noi di 128 miglia inglesi per ogni secondo, ed è quella fra le osservate che ha il più rapido movimento; Sirio, la stella più brillante del cielo nella costellazione del Cane maggiore, la *alfa* la più brillante della costellazione di Orione, Aldebaran nella costellazione del Toro, si allontanano da noi in ogni secondo rispettivamente di 22, di 76 e di 16 miglia (1). Questi numeri e gli altri, che io qui tralascio di trascrivere, dati per le rimanenti stelle appena accennate, non vogliono essere presi troppo alla lettera. Essi possono rappresentare solo una prima e lontana approssimazione al vero: sono i valori medii ottenuti da osservazioni singole molto discrepanti fra loro, ed hanno quindi un error probabile grande e tale, che toglie loro quel carattere di precisione che in generale si è avvezzi ad attribuire ai risultati numerici delle nostre esperienze.

IV.

Cataloghi stellari.

La Società reale astronomica d'Inghilterra, in omaggio alla memoria d'uno de' suoi membri più illustri, pubblicò un catalogo di 10,300 stelle multiple, trovato nei manoscritti di Giovanni Herschel, e preparato per la stampa da Main e da Pritchard (2). Il catalogo deve la sua origine a ciò, che Herschel negli ultimi anni di sua vita erasi posto a raccogliere quanto finall ora erasi pubblicato intorno alle stelle doppie, collo scopo forse di lasciare un'opera nella quale i posteri trovassero una sintesi delle ricerche passate intorno all'argomento, ed insieme una guida ed un sicuro fondamento per le ricerche avvenire.

Anche Guglielmo Struve, già vecchio, aveva intrapreso un lavoro simile, che ora incompiuto esiste nell'Archivio

(1) Un miglio inglese equivale a 1609, 3149 metri.

(2) *A Catalogue of 10,300 Multiple and Double Stars,* arranged by the late Sir J. F. W. Herschel, edited by Rev. R. Main and Rev. C. Pritchard. *Memoirs of the Royal Astronomical Society*. vol. XL.

dell'osservatorio astronomico di Pulkowa. Struve, così come Herschel, aveva cominciato dal farsi un catalogo il più possibilmente completo di tutte quante le stelle in qualche modo indicate come doppie; la morte impedì a lui come ad Herschel di portare a maturità il lavoro divisato. Forse era nella mente di questi uomini, sommi amendue, di sottoporre ad una critica rigorosa le osservazioni riguardanti ogni singola stella ritenuta multipla, ed estrarne così un catalogo, forse meno esteso ma altrettanto più prezioso di stelle delle quali la moltiplicità riposasse sopra salde basi. Un tal lavoro uscito dalle loro mani avrebbe certo d'assai fatto progredire le nostre cognizioni positive intorno alle stelle doppie, ma sventuratamente noi dobbiamo ora arrestarci contenti a questo catalogo di Herschel appena abbozzato.

Esso abbraccia realmente 10,272 stelle; vale pel 1830, epoca alla quale si riferiscono le *Positiones mediae* di Guglielmo Struve, e intorno alla quale cadono insieme le scoperte, fatte intorno alle stelle doppie da Herschel stesso; a lato di ciascuna stella porta in due colonne apposite il nome dello scopritore, il numero o l'altro simbolo con cui da questi fu contraddistinta. Main e Pritchard si sforzarono di portare la precisione delle posizioni in esso contenute ad un secondo di tempo nelle ascensioni rette, ad un primo d'arco nelle declinazioni, e vi aggiunsero i valori della precessione calcolati con molta diligenza.

Così com'è questo catalogo può quindi con vantaggio essere consultato da quanti si occupano di stelle doppie, e contiene sovratutto gli elementi necessari alla formazione di un *Working's Catalogue*.

L'Annuario si occupò già dei cataloghi di stelle dovuti al professore Lamont, direttore dell'osservatorio astronomico di Monaco (1). Due nuovi cataloghi furono dal medesimo pubblicati in questi ultimi anni, e contengono insieme riuniti le posizioni di 3166 stelle telescopiche, situate nella zona del cielo che va dal parallelo di 15 gradi di declinazione australe a quello boreale di identica declinazione (2). Come nei cataloghi precedenti, le grandezze delle stelle stanno fra l'ottava e la decima; per ogni stella è dato il paragone della posizione contenuta nel catalogo

(1) Annuario scientifico, anno X, pag. 17.
(2) *Annalen der Münchener Sternwarte*, Band. XXX.

con quella contenuta in Lalande, in Bessel, in Rümker, in Schjellerup; le differenze in generale sono assai piccole; in pochi casi diventano considerevoli; e più grandi di quanto vorrebbero gli errori inevitabili d'osservazione: ma ciò non toglie valore ai cataloghi di Monaco. Le stelle in essi contenute sono grandemente utili nelle osservazioni differenziali, che si usano fare in l'astronomia per determinare le posizioni delle nebule, delle comete e dei piccoli pianeti.

Burnham, astronomo di Chicago, stampò nelle pubblicazioni della Società astronomica inglese un breve catalogo di stelle, comprese nella larga zona del cielo che va dal polo boreale al parallelo di 31 gradi di declinazione australe (1). Sono tutte stelle doppie, con almeno una delle componenti di color rosso; e l'importanza principale di questo breve catalogo di Burnham sta in ciò, che le stelle in esso contenute non s'incontrano nella nuova ed ampia edizione del Catalogo delle stelle rosse di Schjellerup, sicchè può essere ritenuto come un complemento di quest'ultimo.

J. Wilson e G. Seabroke, astronomi dell'osservatorio Temple annesso all'istituto di Rugby, pubblicarono alcune misure micrometriche di stelle doppie, da loro eseguite fra il 1871 e il 1874 con un rifrattore di 21 centimetri circa d'apertura, uscito dalle mani di Alvan Clark (2).

Le misure pubblicate danno un'alta idea della potenza ottica di questo rifrattore, e rivelano una precisione somma di osservazione. Vi sono, fra le altre, misure delle doppie *η Cassiopeae, 36 Andromedae, α Geminorum*, *ζ Cancri*, *ω Leonis*, *ζ Ursae Majoris*, *γ Virginis*, *ξ Bootis*, *η Coronae*, *Σ 1938*, *ζ Herculis*, *70 Ophiuchi*, *Σ 3062*. La multipla *Σ 518* (*Eridani*), interessante ed assai difficile ad essere sdoppiata, non è compresa fra le misurate, sebbene dovesse molto probabilmente non essere inaccessibile alla potenza ottica del rifrattore usato. Sarebbe stato importantissimo avere ora misure di questa stella, che unite a quelle di Winnecke nel 1864 avrebbero potuto servire

(1) *A Catalogue of Red Double Stars*. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, vol. XXXVI.

(2) *The Rugby Catalogue of double Stars*, memoirs of the R. A. S. vol. XLII.

d una prima ed approssimata determinazione della sua
dità.

La conoscenza del cielo boreale si ampliò d'assai nel
periodi secolo appena scorso, grazie specialmente ai la-
vori dell'illustre Argelander, mancato sono pochi anni
la scienza. Argelander colla sua *Uranometria nova* ri-
dusse a sistema le nostre cognizioni sulle stelle del cielo
visibili ad occhio nudo nelle latitudini europee; colla sua
rassegna (*Durchmüsterung*) fissò le posizioni di tutte le
stelle del cielo boreale e d'una stretta zona del cielo au-
strale comprese fra la prima e la nona grandezza inclu-
siva. Sono 324 mila queste stelle, e le loro posizioni fis-
sate prima da Argelander ed ora dalle osservazioni più
precise, che si stanno eseguendo per impulso della So-
cietà astronomica tedesca, costituiranno il tributo più
importante del nostro secolo all'astronomia stellare.
Era sentito universalmente il bisogno di lavori analo-
ghi a quelli di Argelander, fatti invece intorno alle stelle
del cielo australe. Il dottore Gould, astronomo americano
(Stati Uniti), chiamato dalla repubblica Argentina a di-
rigere il nuovo osservatorio astronomico di Cordoba, si
incaricò dei medesimi.
Le osservazioni sono terminate, e presto avremo una
nuova *Uranometria*, fatta non interamente come quella di
Argelander, ma preziosissima. L'*Uranometria* di Cordoba
conterrà 8 mila stelle, e l abbraccierà tutte quelle fra la
prima e la settima grandezza inclusiva situate fra il polo
australe del cielo e dieci gradi di declinazione boreale. Le
osservazioni sono terminate, le carte manoscritte lo sono
pure, ed in esse oltre alle stelle ed alle loro diverse
grandezze è delineato con grande cura il corso della Via
lattea, e quello delle nubi di Magellano. Non manca più
che por mano alla loro pubblicazione, nella quale si in-
contrerà certamente qualche difficoltà a riprodurre colla
precisione necessaria i dettagli delicati dei disegni ancora
manoscritti. Gould aveva sperato di riescirvi brevemente
col mezzo della fotografia, ma le esperienze fatte lo
hanno a quest'ora già interamente dissuaso, sicchè sarà
forza il ricorrere all'incisione.
Oltre ai materiali di questa Uranometria, esistono al-
l'osservatorio di Cordoba quelli ancora necessari alla for-
mazione di un catalogo delle stelle più brillanti del cielo,
ciascuna osservata più e più volte; esistono inoltre 754

con quella contenuta in Lalande, in Bessel, in Rümker, in
Schjellerup; le differenze in generale sono assai piccole; in
pochi casi diventano considerevoli; e più grandi di quanto
vorrebbero gli errori inevitabili d'osservazione: ma ciò
non toglie valore ai cataloghi di Monaco. Le stelle in essi
contenute sono grandemente utili nelle osservazioni dif-
ferenziali, che si usano fare in astronomia per determi-
nare le posizioni delle nebule, delle comete e dei piccoli
pianeti.

Burnham, astronomo di Chicago, stampò nelle pubbli-
cazioni della Società astronomica inglese un breve cata-
logo di stelle, comprese nella larga zona del cielo che
va dal polo boreale al parallelo di 31 gradi di declina-
zione australe (1). Sono tutte stelle doppie, con almeno una
delle componenti di color rosso; e l'importanza principale
di questo breve catalogo di Burnham sta in ciò, che le
stelle in esso contenute non s'incontrano nella nuova e
ampia edizione del Catalogo delle stelle rosse di Schjel-
lerup, sicchè può essere ritenuto come un complemento
di quest'ultimo.

J. Wilson e G. Seabroke, astronomi dell'osservatorio
Temple annesso all'istituto di Rugby, pubblicarono alcune
misure micrometriche di stelle doppie, da loro eseguite fra
il 1871 e il 1874 con un rifrattore di 21 centimetri cir-
d'apertura, uscito dalle mani di Alvan Clark (2).

Le misure pubblicate danno un'alta idea della potenz
ottica di questo rifrattore, e rivelano una precisione somm
di osservazione. Vi sono, fra le altre, misure delle dopp
η Cassiopeae, *36 Andromedae*, *α Geminorum*, *ζ Cancri*,
Leonis, *ζ Ursae Majoris*, *γ Virginis*, *ξ Bootis*, *η Coron*
Σ *1938*, *ζ Herculis*, *70 Ophiuchi*, Σ *3062*. La multip
Σ *518* (*Eridani*), interessante ed assai difficile ad
sdoppiata, non è compresa fra le misurate, seb
vesse molto probabilmente non essere inacc
potenza ottica del rifrattore usato. Sarebb
tantissimo avere ora misure di questa st
quelle di Winnecke nel 1864 avrebb

(1) *A Catalogue of Red Double Stars.* Mo
Astronomical Society, vol. XXXVI.

(2) *The Rugby Catalogue of double S*
vol. XLII.

ad una prima ed approssimata determinazione della sua orbita.

La conoscenza del cielo boreale si ampliò d'assai nel quarto di secolo appena scorso, grazie specialmente ai lavori dell'illustre Argelander, mancato sono pochi anni alla scienza. Argelander colla sua *Uranometria nova* ridusse a sistema le nostre cognizioni sulle stelle del cielo visibili ad occhio nudo nelle latitudini europee; colla sua *Revisione* (*Durchmüsterung*) fissò le posizioni di tutte le stelle del cielo boreale e d'una stretta zona del cielo australe, comprese fra la prima e la nona grandezza inclusiva. Sono 324 mila queste stelle, e le loro posizioni fissate prima da Argelander ed ora dalle osservazioni più precise, che si stanno eseguendo per impulso della Società astronomica tedesca, costituiranno il tributo più importante del nostro secolo all'astronomia stellare.

Era sentito universalmente il bisogno di lavori analoghi a quelli di Argelander, fatti invece intorno alle stelle del cielo australe. Il dottore Gould, astronomo americano (Stati Uniti), chiamato dalla repubblica Argentina a dirigere il nuovo osservatorio astronomico di Cordoba, si incaricò dei medesimi.

Le osservazioni sono terminate, e presto avremo una seconda *Uranometria*, fatta non interamente come quella di Argelander, ma preziosissima. L'*Uranometria* di Cordoba conterrà 8 mila stelle, ed abbraccierà tutte quelle fra la prima e la settima grandezza inclusiva situate fra il polo australe del cielo e dieci gradi di declinazione boreale. Le osservazioni sono terminate, le carte manoscritte lo sono del pari, ed in esse oltre alle stelle ed alle loro diverse grandezze è delineato con grande cura il corso della Via Lattea, e quello delle nubi di Magellano. Non manca più che [illegible] alla loro pubblicazione, nella quale si in[illegible] ment[illegible] che difficoltà a riprodurre colla [illegible] essa[illegible] agli[illegible] dei disegni ancora [illegible] oul[illegible] era[illegible] cirvi brevemente [illegible] della[illegible] [illegible] rienze fatte lo [illegible] quest'o[illegible] an[illegible] so, sicchè sarà [illegible] il [illegible] inc[illegible]

[illegible] sta [illegible] a, esistono al[illegible] quell[illegible] essari alla for[illegible] elle [illegible] anti del cielo, [illegible] più [illegible] o inoltre 754

zone già osservate, le quali abbracciano non meno di 105 mila stelle.

È veramente a sollecitare il giorno in cui tutte queste osservazioni vedranno la luce, venendo ad ampliare il cerchio, già vasto, delle nostre cognizioni stellari, e ad assicurare un nome duraturo all'osservatorio e agli astronomi di Cordoba.

V.

Rotazione della Terra. — Asse di rotazione della Terra.

La Terra ruota intorno a sè medesima, e la durata della sua rotazione determina l'intervallo di tempo che passa fra i passaggi successivi di una stella al meridiano d'uno stesso luogo d'osservazione (giorno sidereo). Adams e Delaunay dimostrarono, è già qualche tempo, essere molto probabile un ritardamento secolare nella rotazione della Terra; ma il valore da loro trovato per questo ritardamento è così minimo che, malgrado le loro profonde ricerche teoriche, la durata del giorno sidereo viene tuttora praticamente considerata come costante ed assolutamente immutabile.

Il professore Newcomb ha però fatte, in questi ultimi anni, sopra questo argomento curioso ed importante una serie di indagini degne di essere conosciute, e che furono brevemente e con molta chiarezza svolte dal dottor Klein nella sua Rivista scientifica trimestrale (1).

Newcomb già nel 1870 (2) fece notare nel movimento della Luna alcune ineguaglianze apparenti di lungo periodo, le quali si possono spiegare in uno dei tre modi seguenti soltanto: o nel moto della Luna esistono irregolarità dipendenti dalle attrazioni del Sole e dei pianeti, le quali finora sfuggirono al calcolo teorico; o il moto della Luna sente l'influsso di alcune forze perturbatrici diverse dalla gravitazione; o la durata della rotazione della Terra attorno al suo asse è soggetta a variazioni irregolari di lungo periodo.

Di queste tre ipotesi la seconda è la più improbabile:

(1) *Vierteljahres Revue der Fortschritte der Naturwissenschaften.* Vierter Band. N. 1. Astronomie.

(2) *American Journal of science*, september 1870.

poichè forze, quali in essa sono considerate, produrrebbero ineguaglianze regolari di breve periodo, o ineguaglianze secolari progressive, piuttosto che le variazioni lentissime ed irregolari mostrate dall'osservazione.

La prima costituisce un problema puramente matematico, il quale teoreticamente è suscettibile d'una soluzione, la cui l'esattezza si può spingere fino al più alto grado. Ora Newcomb crede di avere oramai portata questa soluzione a tal punto, da potere per essa affermare che nel moto della Luna non esistono ineguaglianze di lungo periodo, dovute a perturbazioni d'origine planetaria, oltre quella prodotta da Venere, e dimostrata da Hansen.

Questo ammesso, non rimane più che l'ipotesi della instabilità del giorno sidereo, alla quale ricorrere. Quest'ipotesi racchiude però in sè stessa un problema tanto grave, che non vuol essere ritenuta come verità di fatto, finchè di essa non siasi trovata una dimostrazione diretta.

Newcomb indicò dapprima come attissime a fornire questa dimostrazione le osservazioni dei pianeti inferiori, quelle in ispecie dei loro passaggi sul disco solare. A ragione però ritenne in seguito gli eclissi del primo satellite di Giove meglio atti a condurre a conclusioni rigorose sull'argomento, e questo specialmente quando si possegga una nuova e meglio elaborata teoria del suo movimento. Qualche tempo dovrà trascorrere ancora, prima che le osservazioni esistenti permettano di por mano a questa teoria; ma intanto Newcomb cercò di spargere qualche luce sul problema di cui trattasi, attaccandolo per via indiretta.

Ammesso che le ineguaglianze lunari possano realmente spiegarsi per mezzo d'una mutabile rotazione della Terra, bisogna ammettere ad un tempo, che quest'ultima abbia verso il 1860 subita una variazione rapida e repentina. La velocità della rotazione terrestre, rimasta nei dieci o venti anni precedenti più lenta di quello che in media essa sia, venne allora ad accelerarsi repentinamente in modo da produrre per ogni anno e fino al 1872 un eccesso di forse un secondo nel tempo così com'esso si usa misurare. Newcomb riunì tutte le osservazioni fatte sugli eclissi del primo satellite di Giove fra il 1850 ed il 1871, e gli parve di vedere indicata dalle medesime una variazione analoga a quella appena descritta, ma sventuratamente il suo valore riuscì metà soltanto di quello indi-

con quella contenuta in Lalande, in Bessel, in Rümker, in Schjellerup; le differenze in generale sono assai piccole: in pochi casi diventano considerevoli; e più grandi di quanto vorrebbero gli errori inevitabili d'osservazione: ma ciò non toglie valore ai cataloghi di Monaco. Le stelle in essi contenute sono grandemente utili nelle osservazioni differenziali, che si usano fare in astronomia per determinare le posizioni delle nebule, delle comete e dei piccoli pianeti.

Burnham, astronomo di Chicago, stampò nelle pubblicazioni della Società astronomica inglese un breve catalogo di stelle, comprese nella larga zona del cielo che va dal polo boreale al parallelo di 31 gradi di declinazione australe (1). Sono tutte stelle doppie, con almeno una delle componenti di color rosso; e l'importanza principale di questo breve catalogo di Burnham sta in ciò, che le stelle in esso contenute non s'incontrano nella nuova ed ampia edizione del Catalogo delle stelle rosse di Schjellerup, sicchè può essere ritenuto come un complemento di quest'ultimo.

J. Wilson e G. Seabroke, astronomi dell'osservatorio Temple annesso all'istituto di Rugby, pubblicarono alcune misure micrometriche di stelle doppie, da loro eseguite fra il 1871 e il 1874 con un rifrattore di 21 centimetri circa d'apertura, uscito dalle mani di Alvan Clark (2).

Le misure pubblicate danno un'alta idea della potenza ottica di questo rifrattore, e rivelano una precisione somma di osservazione. Vi sono, fra le altre, misure delle doppie *η Cassiopeae, 36 Andromedae, α Geminorum, ζ Cancri, Leonis, ζ Ursae Majoris, γ Virginis, ξ Bootis, η Coronae Σ 1938, ζ Herculis, 70 Ophiuchi, Σ 3062*. La multipla *Σ 518 (Eridani)*, interessante ed assai difficile ad essere sdoppiata, non è compresa fra le misurate, sebbene dovesse molto probabilmente non essere inaccessibile alla potenza ottica del rifrattore usato. Sarebbe stato importantissimo avere ora misure di questa stella, che unite a quelle di Winnecke nel 1861 avrebbero potuto servi

(1) *A Catalogue of Red Double Stars.* Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, vol. XXXVI.
(2) *The Rugby Catalogue of double Stars*, memoirs of the R. A. vol. XLII.

ed una prima ed approssimata determinazione della sua orbita.

La conoscenza del cielo boreale si ampliò d'assai nel quarto di secolo appena scorso, grazie specialmente ai lavori dell'illustre Argelander, mancato sono pochi anni alla scienza. Argelander colla sua *Uranometria nova* ridusse a sistema le nostre cognizioni sulle stelle del cielo visibili ad occhio nudo nelle latitudini europee; colla sua *Revisione* (*Durchmüsterung*) fissò le posizioni di tutte le stelle del cielo boreale e d'una stretta zona del cielo australe, comprese fra la prima e la nona grandezza inclusiva. Sono 324 mila queste stelle, e le loro posizioni fissate prima da Argelander ed ora dalle osservazioni più precise, che si stanno eseguendo per impulso della Società astronomica tedesca, costituiranno il tributo più importante del nostro secolo all'astronomia stellare.

Era sentito universalmente il bisogno di lavori analoghi a quelli di Argelander, fatti invece intorno alle stelle del cielo australe. Il dottore Gould, astronomo americano (Stati Uniti), chiamato dalla repubblica Argentina a dirigere il nuovo osservatorio astronomico di Cordoba, si incaricò dei medesimi.

Le osservazioni sono terminate, e presto avremo una nuova *Uranometria*, fatta non interamente come quella di Argelander, ma preziosissima. L'*Uranometria* di Cordoba conterrà 8 mila stelle, e l abbraccierà tutte quelle fra la prima e la settima grandezza inclusiva situate fra il polo australe del cielo e dieci gradi di declinazione boreale. Le osservazioni sono terminate, le carte manoscritte lo sono pure, ed in esse oltre alle stelle ed alle loro diverse grandezze è delineato con grande cura il corso della Via Lattea, e quello delle nubi di Magellano. Non manca più che por mano alla loro pubblicazione, nella quale si incontrerà certamente qualche difficoltà a riprodurre colla precisione necessaria i dettagli delicati dei disegni ancora manoscritti. Gould aveva sperato di riescirvi brevemente per mezzo della fotografia, ma le esperienze fatte lo hanno a quest'ora già interamente dissuaso, sicchè sarà giuocoforza il ricorrere all'incisione.

Oltre ai materiali di questa Uranometria, esistono all'osservatorio di Cordoba quelli ancora necessari alla formazione di un catalogo delle stelle più brillanti del cielo, ciascuna osservata più e più volte; esistono inoltre 754

con quella contenuta in Lalande, in Bessel, in Rümker, in Schjellerup; le differenze in generale sono assai piccole: in pochi casi diventano considerevoli, e più grandi di quanto vorrebbero gli errori inevitabili d'osservazione: ma ciò non toglie valore ai cataloghi di Monaco. Le stelle in essi contenute sono grandemente utili nelle osservazioni differenziali, che si usano fare in astronomia per determinare le posizioni delle nebule, delle comete e dei piccoli pianeti.

Burnham, astronomo di Chicago, stampò nelle pubblicazioni della Società astronomica inglese un breve catalogo di stelle, comprese nella larga zona del cielo che va dal polo boreale al parallelo di 31 gradi di declinazione australe (1). Sono tutte stelle doppie, con almeno una delle componenti di color rosso; e l'importanza principale di questo breve catalogo di Burnham sta in ciò, che le stelle in esso contenute non s'incontrano nella nuova e ampia edizione del Catalogo delle stelle rosse di Schjellerup, sicchè può essere ritenuto come un complemento di quest'ultimo.

J. Wilson e G. Seabroke, astronomi dell'osservatorio Temple annesso all'istituto di Rugby, pubblicarono alcune misure micrometriche di stelle doppie, da loro eseguite fra il 1871 e il 1871 con un rifrattore di 21 centimetri circa d'apertura, uscito dalle mani di Alvan Clark (2).

Le misure pubblicate danno un'alta idea della potenza ottica di questo rifrattore, e rivelano una precisione somma di osservazione. Vi sono, fra le altre, misure delle doppie *η Cassiopeae, 36 Andromedae, α Geminorum*, *ζ Cancri*, *Leonis*, *ζ Ursae Majoris*, *γ Virginis*, *ξ Bootis*, *η Coronae*, *Σ 1938*, *ζ Herculis*, *70 Ophiuchi*, *Σ 3062*. La multipla *Σ 518 (Eridani)*, interessante ed assai difficile ad essere sdoppiata, non è compresa fra le misurate, sebbene dovesse molto probabilmente non essere inaccessibile alla potenza ottica del rifrattore usato. Sarebbe stato importantissimo avere ora misure di questa stella, che unite a quelle di Winnecke nel 1861 avrebbero potuto serv

(1) *A Catalogue of Red Double Stars.* Monthly Notices of the R. Astronomical Society, vol. XXXVI.

(2) *The Rugby Catalogue of double Stars*, memoirs of the R. A. vol. XLII.

ad una prima ed approssimata determinazione della sua orbita.

La conoscenza del cielo boreale si ampliò d'assai nel quarto di secolo appena scorso, grazie specialmente ai lavori dell' illustre Argelander, mancato sono pochi anni alla scienza. Argelander colla sua *Uranometria nova* ridusse a sistema le nostre cognizioni sulle stelle del cielo visibili ad occhio nudo nelle latitudini europee; colla sua *Revisione* (*Durchmüsterung*) fissò le posizioni di tutte le stelle del cielo boreale e d'una stretta zona del cielo australe, comprese fra la prima e la nona grandezza inclusiva. Sono 324 mila queste stelle, e le loro posizioni fissate prima da Argelander ed ora dalle osservazioni più precise, che si stanno eseguendo per impulso della Società astronomica tedesca, costituiranno il tributo più importante del nostro secolo all'astronomia stellare.

Era sentito universalmente il bisogno di lavori analoghi a quelli di Argelander, fatti invece intorno alle stelle del cielo australe. Il dottore Gould, astronomo americano (Stati Uniti), chiamato dalla repubblica Argentina a dirigere il nuovo osservatorio astronomico di Cordoba, si incaricò dei medesimi.

Le osservazioni sono terminate, e presto avremo una seconda *Uranometria*, fatta non interamente come quella di Argelander, ma preziosissima. L'*Uranometria* di Cordoba conterrà 8 mila stelle, ed abbraccierà tutte quelle fra la prima e la settima grandezza inclusiva situate fra il polo australe del cielo e dieci gradi di declinazione boreale. Le osservazioni sono terminate, le carte manoscritte lo sono del pari, ed in esse oltre alle stelle ed alle loro diverse grandezze è delineato con grande cura il corso della Via Lattea, e quello delle nubi di Magellano. Non manca più che por mano alla loro pubblicazione, nella quale si incontrerà certamente qualche difficoltà a riprodurre colla precisione necessaria i dettagli delicati dei disegni ancora manoscritti. Gould aveva sperato di riescirvi brevemente per mezzo della fotografia, ma le esperienze fatte lo hanno a quest'ora già interamente dissuaso, sicchè sarà giuocoforza il ricorrere all'incisione.

Oltre ai materiali di questa Uranometria, esistono all'osservatorio di Cordoba quelli ancora necessari alla formazione di un catalogo delle stelle più brillanti del cielo, ciascuna osservata più e più volte; esistono inoltre 754

zone già osservate, le quali abbracciano non meno di 105 mila stelle.

È veramente a sollecitare il giorno in cui tutte queste osservazioni vedranno la luce, venendo ad ampliare il cerchio, già vasto, delle nostre cognizioni stellari, e ad assicurare un nome duraturo all'osservatorio e agli astronomi di Cordoba.

V.

Rotazione della Terra. — Asse di rotazione della Terra.

La Terra ruota intorno a sè medesima, e la durata della sua rotazione determina l'intervallo di tempo che passa fra i passaggi successivi di una stella al meridiano d'uno stesso luogo d'osservazione (giorno sidereo). Adams e Delaunay dimostrarono, è già qualche tempo, essere molto probabile un ritardamento secolare nella rotazione della Terra; ma il valore da loro trovato per questo ritardamento è così minimo che, malgrado le loro profonde ricerche teoriche, la durata del giorno sidereo viene tuttora praticamente considerata come costante ed assolutamente immutabile.

Il professore Newcomb ha però fatte, in questi ultimi anni, sopra questo argomento curioso ed importante una serie di indagini degne di essere conosciute, e che furono brevemente e con molta chiarezza svolte dal dottor Klein nella sua Rivista scientifica trimestrale (1).

Newcomb già nel 1870 (2) fece notare nel movimento della Luna alcune ineguaglianze apparenti di lungo periodo, le quali si possono spiegare in uno dei tre modi seguenti soltanto: o nel moto della Luna esistono irregolarità dipendenti dalle attrazioni del Sole e dei pianeti, le quali finora sfuggirono al calcolo teorico; o il moto della Luna sente l'influsso di alcune forze perturbatrici diverse dalla gravitazione; o la durata della rotazione della Terra attorno al suo asse è soggetta a variazioni irregolari di lungo periodo.

Di queste tre ipotesi la seconda è la più improbabile;

(1) *Vierteljahres Revue der Fortschritte der Naturwissenschaften.* Vierter Band. N. 1. Astronomie.

(2) *American Journal of science*, september 1870.

poichè forze, quali in essa sono considerate, produrrebbero ineguaglianze regolari di breve periodo, o ineguaglianze secolari progressive, piuttosto che le variazioni lentissime ed irregolari mostrate dall'osservazione.

La prima costituisce un problema puramente matematico, il quale teoreticamente è suscettibile d'una soluzione, di cui l'esattezza si può spingere fino al più alto grado. Ora Newcomb crede di avere oramai portata questa soluzione a tal punto, da potere per essa affermare che nel moto della Luna non esistono ineguaglianze di lungo periodo, dovute a perturbazioni d'origine planetaria, oltre quella prodotta da Venere, e dimostrata da Hansen.

Questo ammesso, non rimane più che l'ipotesi della mutabilità del giorno sidereo, alla quale ricorrere. Quest'ipotesi racchiude però in sè stessa un problema tanto grave, che non vuol essere ritenuta come verità di fatto, prima che di essa non siasi trovata una dimostrazione diretta.

Newcomb indicò dapprima come attissime a fornire questa dimostrazione le osservazioni dei pianeti inferiori, quelle in ispecie dei loro passaggi sul disco solare. A ragione però ritenne in seguito gli eclissi del primo satellite di Giove meglio atti a condurre a conclusioni rigorose sull'argomento, e questo specialmente quando si avesse una nuova e meglio elaborata teoria del suo movimento. Qualche tempo dovrà trascorrere ancora, prima che le osservazioni esistenti permettano di por mano a questa teoria; ma intanto Newcomb cercò di spargere qualche luce sul problema di cui trattasi, attaccandolo per via indiretta.

Ammesso che le ineguaglianze lunari possano realmente spiegarsi per mezzo d'una mutabile rotazione della Terra, bisogna ammettere ad un tempo, che quest'ultima abbia verso il 1860 subita una variazione rapida e repentina. La velocità della rotazione terrestre, rimasta nei dieci o venti anni precedenti più lenta di quello che in media non sia, venne allora ad accelerarsi repentinamente in modo da produrre per ogni anno e fino al 1872 un eccesso di forse un secondo nel tempo così com'esso si usa contare. Newcomb riunì tutte le osservazioni fatte sugli eclissi del primo satellite di Giove fra il 1850 ed il 1871, gli parve di vedere indicata dalle medesime una variazione analoga a quella appena descritta, ma sventuratamente il suo valore riuscì metà soltanto di quello indi-

cato dalle ineguaglianze lunari, e, quel che è peggio, non più grande del proprio error probabile.

Ad un risultato non identico, ma analogo, riuscì ancora il dottor Glasenapp, astronomo all'Osservatorio di Pulkowa, in alcune ricerche che egli fece, dietro preghiera di Newcomb, sulle osservazioni del satellite primo di Giove fatte fra il 1848 e il 1873, sicchè quanto finora fu possibile farsi e da Newcomb e da Glasenapp, se non distrugge la possibilità dell'ipotesi d'una variabile rotazione terrestre, dà però a quest'ultima solo un appoggio parziale e debolissimo. Malgrado questo, Newcomb, avendo in una ricerca ulteriore sul moto lunare, in relazione a certe correzioni da lui apportate ai coefficienti di perturbazione delle tavole di Hansen, trovata una riconferma di questa rotazione terrestre irregolare, ne raccomanda vivamente lo studio, e invoca per essa la necesità di indagini ulteriori.

In generale si attribuisce alla Terra la forma matematica d'un elissoide di rivoluzione, e si ammette che il suo asse di rotazione coincida coll'asse minore di questo elissoide. Questo suppone implicitamente che lo sferoide terrestre sia formato di strati omogenei, sicchè il suo asse minore venga ad essere insieme asse principale d'inerzia. Il professore Fergola, astronomo all'osservatorio reale di Napoli, dimostrò in una sua prima Memoria pubblicata nel 1874 (1), che nel fatto vi è ragione di ritenere che la rotazione diurna terrestre si fa attorno ad un diametro non coincidente col suo asse di figura, ma inclinato rispetto a questo d'un angolo piccolissimo; e svolse in questa ipotesi le formole teoriche necessarie in geodesia, quando per mezzo delle osservazioni geodesiche esistenti si vogliono determinare le dimensioni della Terra.

In una seconda Memoria, pubblicata nell'anno appena scorso (2), il professore Fergola ritorna sullo stesso argomento, e cerca dapprima gli elementi che determinano le dimensioni dello sferoide terrestre, affine di ottenere,

(1) *Sulla posizione dell'asse di rotazione della Terra rispetto all'asse di figura.* Atti dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli, vol. VI.

(2) *Dimensioni della Terra e ricerca della posizione del suo asse di figura rispetto a quello di rotazione.* Atti dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli, vol. VII.

come egli stesso dice, una più esatta determinazione del semiasse maggiore e dell'eccentricità dell'elisse generatrice di questo sferoide, e riconoscere nello stesso tempo l'influenza che gli errori sui valori di tali elementi, assunti nei calcoli riportati in fine della Memoria precedente, possono avere esercitata nei risultamenti ivi ottenuti, che sono i due angoli da cui dipende la posizione dell'asse di figura rispetto a quello di rotazione. Naturalmente l'Annuario non può, per l'indole sua, entrare nei dettagli tutti numerici delle indagini contenute in questo solido lavoro del professore Fergola. Risulta dalle medesime confermata un'inclinazione, sebbene assai piccola, dell'asse di rotazione della Terra rispetto al suo asse di figura; risultano da esse pel semiasse equatoriale e per l'eccentricità dello sferoide terrestre valori alquanto diversi da quelli trovati da Bessel e da Clarke.

Importa notare che i nuovi valori delle dimensioni terrestri, congiunti all'ipotesi che l'asse di figura abbia rispetto a quello di rotazione la piccola inclinazione determinata, rappresentano le osservazioni geodesiche poste a fondamento dell'intera ricerca, meglio di quello che facciano i valori delle dimensioni ottenuti da Clarke, congiunti coll'ipotesi che la rotazione della Terra si faccia attorno ad un asse coincidente con quello di figura. Questo fatto va tutto a favore delle nuove dimensioni della Terra trovate dal professore Fergola, mentre rispetto all'altra questione, che riguarda l'inclinazione reciproca dell'asse di figura e di quello di rotazione, io non saprei, in grazia appunto del piccolissimo valore trovato per essa, conchiudere con parole più opportune di quelle usate dall'autore stesso.

L'asse di rotazione della Terra può riguardarsi come sensibilmente coincidente con quello di figura. Che se poi con nuovi, numerosi e più esatti dati, che si raccoglieranno dalle misure che man mano andranno eseguendosi in altre regioni della Terra, si perverrà ad una inclinazione dei due assi di figura e di rotazione poco diversa da quella ora trovata, allora si potrà forse dire con qualche fondamento, che tale valore accenna a un fatto reale, e non è solo risultamento degli errori inevitabili nei procedimenti delle operazioni geodesiche, o anche della diversità fra un elissoide di rotazione e la figura reale della superficie terrestre.

VI.

Pubblicazioni e ricerche intorno alla Luna.

Per riescire a fare una buona carta della Luna, bisogna anzi tutto determinare con ogni precisione le posizioni reciproche di alcuni punti principali della sua superficie; bisogna che questi punti sieno convenientemente scelti, perchè appoggiandosi ad essi, come ad altrettanti capi saldi, si possano ad uno ad uno rilevare i dettagli svariati e innumerevoli che si svolgono a loro dintorno.

Lohrmann fu il primo a proporsi la determinazione di questi capi saldi lunari, e per mezzo di 150 misure assai ben fatte riescì a determinare con molta precisione, riferendoli al contorno lunare, i luoghi reciproci di 21 punti speciali. Mädler diede uno svolgimento ben maggiore alle misure iniziate da Lohrmann, e, unendo a queste i risultati delle proprie osservazioni, ottenne una serie di 105 punti, di cui le posizioni riposavano almeno su otto misure, ed avevano quindi un qualche grado di esattezza.

Il lavoro di Mädler rimase per lungo tempo, ed è ancora, la pietra fondamentale di tutte le ricerche sulla superficie lunare: dal 1832 in poi si hanno nuove ricerche di Mädler stesso, dirette a determinare il luogo del polo nordico lunare; si hanno misure di Bessel, di Wichmann e di altri, dirette a meglio individuare questo o quel luogo della superficie della Luna; ma un lavoro d'insieme, il quale colle sue misure si estenda all' intera superficie e offra un più gran numero di punti a fondamento degli studi di dettaglio, lo si cercherebbe invano.

Il sistema di punti rilevato da Mädler non è abbastanza complesso, nè pare possegga tutta la precisione voluta per risolvere alcune delle questioni delicatissime sòrte in questi ultimi anni sui caratteri fisici della superficie del nostro satellite. Bessel, Encke, Mädler stesso, l'Associazione britannica pel progresso delle scienze invocarono la necessità di nuove e più ampie determinazioni, ma sempre invano fino a questi ultimissimi tempi.

Il signor Neison, membro dell'Associazione astronomica inglese, e già noto per alcune ricerche sull' atmosfera lunare (1), pubblicò appunto nel 1876 i risultati di alcune

(1) Annuario scientifico, anno XI, pag. 22.

sue misure lunari, eseguite durante il 1874 e il 1875 (1). Si estendono a 35 punti, quattro dei quali, già misurati da Lohrmann, quattro da Mädler, e i rimanenti non mai misurati dapprima, scelti allo scopo di fissare precisamente le posizioni dell'equatore e del primo meridiano lunare, oppure a quello di riempire le lacune maggiori esistenti nel sistema dei punti adottato da Mädler, o infine diretti a fornire le basi di una nuova indagine sulla librazione reale della Luna.

A Neison l'astronomia deve ancora un grosso volume di quasi 600 pagine sulla Luna, edito a Londra nel 1876 con tipi ed incisioni veramente splendide (2). È un libro destinato a prendere presso i selenografi il posto ora esclusivamente occupato dal *Der Mond* di Beer e Mädler. Se realmente raggiunga lo scopo propostosi, non è nell' indole dell'ANNUARIO il dirlo: il suo indice è veramente ampio; vi sono date le formole matematiche indispensabili a chi si occupa di lavori selenografici; vi sono capitoli sul moto, sulle dimensioni e sulla forma della Luna, sulle condizioni fisiche della sua superficie, sulle variazioni della medesima, sulle diverse conformazioni sue, sulla storia della teoria e delle ricerche lunari; vi è una carta generale della Luna; vi sono 22 carte speciali veramente preziose, le quali contengono nel loro insieme migliaia di nuovi dettagli, che non incontransi nella *Mappa Selenographica* di Mädler e di Beer, ed inoltre non poche scanalature, che invano si cercherebbero nel grande catalogo *der Rillen auf dem Mond* compilato da Schmidt.

Nella prima parte del presente capitolo furono ricordate le misure di Lohrmann sulla superficie lunare; esse servirono alla formazione di una carta selenografica, della quale quattro sezioni soltanto poterono essere pubblicate nel 1824. La carta d' insieme, di 91 centimetri circa di diametro, rimase finora inedita; solo nel 1876 potè esserne ultimata a Lipsia da Barth l' incisione, sotto la sorveglianza di Schmidt, direttore dell'osservatorio astronomico di Atene, il quale, è noto, per 34 anni lavorò ad

(1) *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, vol. XXXVI, num. 1.
(2) *The Moon and the condition and configurations of its surface*, London-Longmanns and Co. 1876.

una propria carta selenitica speciale, superiore a tutte le altre per grandezza di formato e ricchezza di dettagli (1).

Questa carta, di cui il diametro misura due metri circa, e la quale, ad essere pubblicata, trovò sempre ostacoli economici insuperabili, sta ora ricevendo la sua ultima mano a Berlino, dove fu incisa per ordine ed a spese del Governo prussiano. E la carta selenitica di Lohrmann, e questa di Schmidt sono specialmente importanti, prima perchè fatte a tempi diversi, poi perchè serviranno a risolvere presso gli astronomi avvenire, fra altre questioni, anche quella tanto dibattuta della mutabilità di conformazioni nella superficie lunare.

Altre ricerche furono nel 1876 pubblicate intorno alla Luna, e riguardano specialmente la sua teoria. Airy, astronomo reale d'Inghilterra, diede non brevi informazioni intorno al punto a cui sono ora i calcoli riguardanti la nuova teoria dei moti lunari da lui studiata (2); Newcomb, astronomo dell'osservatorio di Washington, pubblicò una breve nota sopra un'ineguaglianza finora ignota, da lui trovata nella longitudine della Luna (3): ma questi lavori d'indole puramente teorica qui nell'Annuario appena possono essere accennati.

Alla teoria lunare fino ad un certo punto può ancora riferirsi un lavoro pubblicato da Celoria, astronomo all'osservatorio reale di Milano, sugli eclissi solari totali del 2 giugno 1239 e del 6 ottobre 1241, nel quale viene dimostrato che le tavole lunari di Hansen non rappresentano, per l'epoca a cui gli eclissi stessi si riferiscono, abbastanza bene le osservazioni (4).

VII.

Nuovi planetoidi.

L'Annuario lasciò a 155 il numero di questi planetoidi (5), che si aggirano attorno al Sole fra Marte e

(1) Annuario scientifico, anno XI, pag. 20.
(2) *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, vol. XXXVI, num. 5.
(3) *Monthly Notices of the R. A. S.*, vol. XXXVI, n. 8.
(4) *Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano*, n. XI.
(5) Annuario scientifico, anno XII, pag. 34.

Giove: ora essi sono già saliti a 169. Quello che per ordine di scoperta porta il numero 156 fu trovato da Palisa all'osservatorio astronomico di Pola, il 157 all'osservatorio di Marsiglia da Borelly, il 158 da Knorre all'osservatorio di Berlino; due, il 159 ed il 161, furono trovati da Paolo Henry a Parigi; quattro il 160, il 165, il 166, il 167 da Peters a Clinton negli Stati Uniti; due il 164 ed il 168 da Watson ad Ann-Arbor ancora negli Stati Uniti; due, il 162 ed il 169, da Prospero Henry a Parigi; ed uno, il 163, devesi a Perrotin astronomo dell'osservatorio di Tolosa.

Non tutti questi planetoidi possono già fin d'ora annoverarsi fra le conquiste sicure della scienza. Diventeranno tali solo dopo essere stati altre volte rintracciati nelle loro opposizioni avvenire, e dopo un lungo e faticoso lavoro, il quale ne determini con tal precisione l'orbita, da rendere possibile il calcolo di effemeridi sicure, che esattamente predicano le posizioni loro fra le stelle del cielo.

Fra i piccoli pianeti anteriori, Frigga, ad esempio, Dike, Climene, Dione, Camilla, Felicita, andarono perduti, nè in questi ultimi anni poterono più essere riosservati.

Il numero sempre crescente dei planetoidi rende il lavoro, che riguarda le orbite e le effemeridi loro, sempre più faticoso; ed io non so come per l'avvenire potrà il professore Tietjen, dell'osservatorio di Berlino, che ad esso specialmente sovrintende, trovare il numero ingente di collaboratori necessario per supplire al medesimo. Intanto, riserbando agli Annuari avvenire le orbite dei piccoli pianeti appena scoperti, e che finora potrebbero solo in parte ed anche imperfettamente venire determinati, io do raccolti in quadro gli elementi delle orbite dei tredici nuovi pianeti, di cui si può garantire tutta l'esattezza compatibile colle osservazioni. Rispetto a questo quadro, noto soltanto ch'esso vuol essere ritenuto come una continuazione dell'ultimo pubblicato (1), e che in esso le epoche del medio movimento sono espresse tutte in tempo medio di Berlino, perchè appunto all'osservatorio di Berlino fanno capo tutti i calcoli riguardanti i piccoli pianeti.

(1) Annuario scientifico, anno XI, pag. 28.

ELEMENTI DELLE ORBITE DI PLANETOIDI SCOPERTI NEGLI ANNI 1874-1875.

NOME	Hertha (155)	Austria (136)	Meliboea (137)	Tolosa (138)	.... (139)	Siwa (140)
	1874	1875	1874	1875	1874	1876
Epoca del movimento medio	Febbraio 25,0	Settembre 7,5	Aprile 21,5	Novemb. 11,5	Ottobre 14,5	Gennaio 5,5
Anomalia media dell'epoca........	215° 15' 31."2	27° 12' 7."5	278° 20' 50."5	88° 40' 27."1	268° 47' 5."0	160° 50' 4."9
Longitudine del perielio.........	319 49 52. 3	316 32 5. 5	310 19 54. 8	311 22 56. 4	115 31 57. 0	300 55 21. 6
Nodo ascendente . .	345 58 52. 7	186 9 59.' 7	204 18 4. 7	54 54 34. 3	358 37 29. 0	107 2 20. 5
Inclinazione	2 18 38. 4	9 33 21. 1	13 46 27. 4	5 14 26. 0	8 19 18. 0	5 11 37. 7
Angolo di eccentricità	11 48 30. 1	4 51 55. 4	12 2 21. 6	9 6 5. 0	2 56 32. 0	12 28 55. 3
Logaritmo del semi-grand'asse	0.385476	0.559276	0.496019	0.388055	0.449330	0.436422
Medio movimento diurno........	957."112	1025."872	659."704	928."805	751."642	785."911

ELEMENTI DELLE ORBITE DI PLANETOIDI SCOPERTI NEGLI ANNI 1874-1875.

NOME	Lumen (141)	Polana (142)	Adria (143)	Vibilia (144)	Adeona (145)	Lucina (146)	Protogeneia (147)
	1875	1875	1875	1875	1875	1875	1875
Epoca del movimento medio. . . .	Febbr. 25,0	Gennaio 28,0	Marzo 25,5	Giugno 3,5	Gennaio 0,0	Luglio 1,0	Luglio 11.5
Anomalia media dell'epoca	97° 42' 4."0	270° 43' 29."2	300° 6' 49."7	276° 16' 46."2	87° 10' 16."7	24° 0' 11."1	215° 53' 52."9
Longitudine del perielio	22 37 51. 8	227 22 32. 0	223 20 13. 6	8 20 46. 8	118 7 47. 0	237 42 38. 4	84 43 1. 6
Nodo ascendente .	319 3 2. 6	292 36 23. 6	333 45 21. 8	76 49 39. 4	77 43 29. 8	84 22 12. 6	252 29 22. 4
Inclinazione.	11 32 46. 5	2 17 43. 9	11 32 16. 0	4 52 6. 6	14 23 56. 3	12 42 22. 5	1 57 24. 6
Angolo di eccentricità	12 54 13. 6	6 3 9. 7	3 48 34. 3	13 28 56. 5	12 16 42. 4	3 51 11. 5	1 41 36. 7
Logaritmo del semigrand'asse	0.432884	0.377882	0.439725	0.423264	0.430378	0.432605	0.494902
Medio movimento diurno.	795."575	962."020	776.993	822.452	802.489	796.342	642.174

VIII.

Aeroliti e meteore luminose.

Aerolito di Waconda. — Fu trovato sul ciglio d' una ripa, fra l'erba, e liberamente giacente sulla superficie del terreno, ad una distanza di tre chilometri circa dal villaggio di Waconda nel Kansas. Metà quasi dell' intera sua massa fu rotta in frantumi ed esportata; l'altra metà, che pur pesa ancora press'a poco 25 chilogrammi, giace tuttora intatta, e coperta in molta parte della crosta originaria. I frantumi di questo aerolito non mostrano alterazione superficiale alcuna, sicchè parrebbero caduti solo recentemente. In molti casi pietre meteoriche rimaste solo poche settimane all' intemperie mostrarono indizio d'una ossidazione sicura, mentre quelle di cui trattasi non ne portano la più piccola traccia. Egli pare che questo aerolito appartenga alla classe degli sporadosideri ed alla sottoclasse degli oligosideri (tipo comune) (1), ma una descrizione dettagliata ed una analisi rigorosa non furono d'esso finora pubblicate.

Aerolito di Wisconsin. — Le prime notizie di esso furono pubblicate da Lorenzo Smith, geologo americano (2), nel settembre ora scorso soltanto; ma la sua caduta risale al 1865. Nella contea di Wernon, stato di Wisconsin, verso le nove del mattino del 25 marzo, un corpo fu visto da parecchie persone passare rapidamente attraverso l'atmosfera, accompagnato da forte strepito. Era luminoso, e gettava sprazzi di luce. Andava da nord-ovest verso sud-est, ed esplose ad un'altezza stimata di circa 6400 metri. Nell'istante in cui piccoli frammenti si staccarono dal nucleo, fu udita come una scarica di moschetteria; il nucleo parve animato da un movimento di rotazione, il quale compievasi in press' a poco due secondi di tempo.

I primi frammenti furono trovati soltanto cinque giorni dopo la loro caduta; erano due, ed insieme pesavano 1500 grammi: a giudicare dall'andamento delle loro superficie potevano aver fatto parte d'una massa di 30 cen-

(1) Annuario scientifico, anno V, pag. 57.
(2) *American Journal of science*, vol XII, n. 69.

timetri circa di diametro; l'uno di essi andò perduto, l'altro potè pervenire nelle mani di Smith, che lo giudicò interessantissimo, pel suo aspetto fisico in ispecie, assai diverso da quelli in generale osservati. Pesa 700 grammi; per un terzo della sua superficie è coperto da una crosta spessa ed intensamente oscura; le sue sezioni di frattura hanno un'apparenza granulare; la sua struttura è porosa. Esaminati con una lente i suoi granuli sono d'un color verde sporco, d'aspetto untuoso, e mostrano qua e là una struttura globulare. Particelle di ferro sono disseminate abbondantemente in tutta la sua massa, nella quale vedonsi inoltre rare particelle di troilite. La sua gravità specifica è uguale a 3,66; contiene il 78,33 per cento di materia pietrosa; il 17,07 per cento di particelle metalliche; il 4,60 per cento di troilite.

Meteora detonante. — Nel pomeriggio del 31 gennaio 1876, verso le cinque e mezza, mentre Lorenzo Smith attraversava una delle strade di Louisville nel Kentucky, vide d'un tratto una splendida meteora attraversare il cielo. La vide dapprima ad un'altezza di 60 gradi sull'orizzonte, gli scomparve dietro le case della città ad un'altezza di 20 gradi circa. Aveva la forma d'una pera, era veramente luminosa, e rimase in vista da due a tre secondi. Apparentemente il suo diametro misurava press'a poco un sesto di quello lunare.

La meteora fu vista da un'area di 193 chilometri circa di diametro: Smith non la vide esplodere, nè udì detonazione; ma altri e numerosi osservatori la videro, arrivata a quasi 10 gradi dall'orizzonte, rompersi in mezzo a numerosi sprazzi di luce. Nell'esplosione i frammenti minori scomparvero istantaneamente, i maggiori solo più tardi, e prima di aver raggiunto l'orizzonte. Alcuni osservatori videro scintille uscire dalla massa della meteora, e dietro a questa una breve striscia di luce; altri pochi affermano di aver udito un rombo, e dopo esso una detonazione nel momento dell'esplosione; tutti si accordano nel dire che la meteora andava da nord-ovest a sud-est; ma nessun frammento, che si sappia, potè esserne raccolto. Secondo Smith, essi hanno potuto cadere fra le montagne di Cumberland nel Kentucky, od a nord-est del Tennessee.

Altri bolidi più o meno splendenti furono qua e là osservati: ma l'Annuario perderebbe l'indole sua sintetica,

ove si soffermasse ai lunghi e minuti dettagli delle loro apparizioni; tanto più che i caratteri di queste ultime sono pochi noti e ben definiti, nè colla loro varietà possono riescire ad allettare il lettore.

Meteore luminose. — Molte osservazioni di stelle cadenti furono eseguite dalle associazioni, in ispecie, formatesi a tale scopo in Italia, in Francia, in Inghilterra; ma nessun fatto nuovo e saliente fu per esse posto in luce. Ciò non può maravigliare. Siamo nel periodo meno splendido, ma pur necessario, in cui con osservazione paziente e precisa fatti vogliono essere accumulati a fatti, e in cui, più che altro, giova il porre basi sicure e sperimentali alle indagini avvenire.

Le pioggie meteoriche dell'aprile, dell'agosto, del novembre furono riosservate, senza riescire a risolvere quei pochi dubbii che ancora rimangono intorno ad esse; attenzione fu fatta a tutte le stelle cadenti, i cui radianti sono in parte od interamente noti: ma questo colpisce, che, mentre di alcuni pochi sciami meteorici, delle Perseidi, delle Leonidi, ad esempio, si riuscì tosto a mettere in piena evidenza una connessione indubbia con alcune comete conosciute, per la più gran parte di essi poi non si potè finora, fra le non poche orbite ben note di comete osservate, trovare quella che loro esattamente corrisponde e che coll'orbita loro coincide veramente.

Fra i lavori riguardanti le cadenti merita, mi pare, una menzione speciale quello di Schmidt, direttore dell'osservatorio astronomico di Atene, e fin dal 1842 osservatore diligente ed infaticabile delle meteore cosmiche (1). Egli si propose di sottoporre ad un' indagine sistematica tutte le osservazioni da lui direttamente eseguite, non che quelle fatte, sotto la sua direzione, in questi ultimi quindici anni all'osservatorio di Atene, e di dedurre da esse, per ogni giorno, la frequenza oraria delle cadenti di ora in ora, la frequenza oraria media ed il tempo in cui essa avviene, la massima frequenza oraria ed il suo istante, lo splendore medio, il numero dei radianti attivi in ogni ora, e infine il numero dei radianti attivi per ciascuna notte, o, ciò che è lo stesso, il numero degli sciami meteorici in ciascuna notte osservabili.

Questo sistema di indagine è veramente rigoroso, ed a

(1) *Astronomische Nachrichten*, Band 88. n. 2109-2110.

ragione Schmidt sostiene che, solo quando si saranno ben stabiliti i caratteri principali dei fenomeni meteorici in ogni epoca dell'anno, si potranno con sicurezza e facilità indagare le loro variazioni secolari, e vedere se esse coincidano con quelle che si possono dedurre per via teorica e geometrica; si potranno ricercare gli spostamenti successivi dei radianti, e vedere se essi debbano essere considerati come il prodotto di perturbazioni planetarie.

I risultati ai quali arriva Schmidt rispetto alla frequenza oraria sono quali si potevano aspettare dietro le acute indagini di questi ultimi anni, che appunto su di essa si appoggiarono come su loro perno. La media frequenza oraria delle cadenti nell'anno è, secondo Schmidt, per un solo osservatore uguale a 10; verso le 11 $^1/_2$ di notte si osserva la frequenza oraria media; verso le tre del mattino succede la frequenza oraria massima; nell'anno la frequenza oraria prende il suo valor minimo in febbraio, il massimo in agosto, escludendo però dal calcolo le grandi pioggie meteoriche del novembre; dal gennaio fino al principio di luglio la media frequenza oraria cangia assai poco, e neppure raggiunge il numero 7; segue un suo rapido incremento, ed essa nei mesi di luglio e di agosto tocca i suoi massimi valori; diminuisce nel settembre; e nei tre mesi seguenti, tornando a crescere, prende un valore doppio di quello che mantiene nel primo semestre.

Secondo Schmidt, la frequenza oraria dipende dalla legge che primo dimostrò Schiaparelli, ed alla quale sono soggette tutte indistintamente le meteore, ma può dipendere ancora dalla densità crescente dello sciame meteorico attraversato dalla Terra, e dal crescente numero dei radianti, che in ogni notte diventano attivi. Rispetto a questi ultimi, egli dimostra che in media il numero dei radianti attivi in cadun'ora è uguale a 3,5 oscillando esso fra 1,7 e 6,4: che la frequenza dei radianti attivi cresce dalle 6 di sera alle 2 dopo mezzanotte, decresce in seguito: che dal gennaio al luglio la frequenza oraria media dei radianti rimane costante, cresce in seguito rapidamente, e si conserva fino alla fine di dicembre sempre superiore al proprio valore del primo semestre: che la frequenza oraria media dei radianti, e quella delle meteore in generale, hanno un andamento parallelo.

In tutte le ore della notte lo splendore medio delle meteore luminose rimane press'a poco lo stesso, ed uguale a quello delle stelle di quarta grandezza: in media sono

durante l'anno meno splendenti le stelle del febbraio, più splendenti quelle dell'agosto e del novembre; ma la differenza loro non può arrivare ad un intero grado della scala delle grandezze stellari. Le cadenti, appartenenti al grande sciame periodico del 25-31 luglio, hanno uno splendore medio uguale a 4,22, un po' inferiore per conseguenza a quello d'una stella di quarta grandezza; le cadenti degli sciami periodici del 7-13 agosto, del 17-24 ottobre, hanno splendori medii rispettivamente espressi da 3,99 e da 3,48; le cadenti del 12-13 novembre hanno uno splendore medio un po' inferiore a quello d'una stella di terza grandezza, ed espresso dal numero 3,31: esse paiono distinguersi fra le altre per uno splendore maggiore.

IX.

Nuovi osservatorii e nuovi strumenti astronomici. Osservatorii di Vienna e di Oxford. Telescopio di Parigi.

Il vecchio osservatorio astronomico di Vienna giace nel centro della città, sopra un edifizio altissimo, circondato da ogni parte da tetti, da fumaiuoli, ed alla sua base da strade auguste e frequentatissime; fu fondato nel 1753, fu in parte trasformato nel 1826, ma, come la più gran parte dei nostri osservatorii italiani, male poteva corrispondere alle esigenze delle osservazioni moderne.

L'attuale suo direttore, il professore Littrow, dopo lungo insistere presso il proprio governo, ottenne finalmente nel 1873 dal ministro della pubblica istruzione, Stromayer, facoltà e mezzi di costruire un nuovo osservatorio nazionale, corrispondente sotto ogni aspetto alle condizioni presenti dell'astronomia.

Fu scelta un'area opportuna a settentrione della città, ed a cinque chilometri circa dal centro di essa. È un altipiano di sei ettari circa, che s'innalza press'a poco sessanta metri sul livello medio di Vienna. Là fu messa la prima pietra fondamentale del nuovo osservatorio nel giugno del 1874, e si spera nel 1877 di portare a termine l'intera costruzione. È un edificio in forma di croce, che misura da nord a sud cento metri, da levante a ponente settantaquattro; nella sua parte anteriore verso mezzogiorno contiene le abitazioni degli astronomi, le sale d'ufficio e della biblioteca; nella sua parte posteriore verso

settentrione l'edificio specialmente destinato agli strumenti ed alle osservazioni astronomiche. Risulta di quattro torri, sormontate da altrettante cupole di forma press'a poco emisferica; l'una, la maggiore di tutte, centrale, là dove le braccia della croce s'incontrano; le rimanenti, tutte di ugual dimensione, poste una a levante, una a ponente, una a settentrione della centrale. Un'ala di fabbricato congiunge la torre settentrionale con quella di mezzo; due altre ali simmetriche vanno dalle torri di levante e di ponente ancora alla torre principale.

La gran torre di mezzo ha un diametro interno di quasi tredici metri, ed è destinata allo strumento principale dell'osservatorio, un rifrattore con un'apertura di più che sessantacinque centimetri, ordinato all'officina ottica e meccanica di Grubb in Dublino, dalla quale si aspetta insieme la cupola tutta in ferro, destinata a coprirlo.

Le tre torri minori hanno ciascuna un diametro di sette metri e mezzo circa; di esse quella a levante è destinata ad un rifrattore di trenta centimetri d'apertura, già ordinato al notissimo ottico americano Alvan Clark; quella a ponente servirà ad un eliometro finora soltanto progettato; quella a mezzanotte ad un riflettore equatoriale specialmente costrutto per osservazioni fotografiche.

Le due ali, che dalla torre centrale vanno verso levante e verso ponente, sono destinate a due sale meridiane: nell'una sarà posto un nuovo circolo meridiano con un cannocchiale di venti centimetri d'apertura; nell'altra il meridiano di assai minori dimensioni, ora già esistente al vecchio osservatorio.

L'ala che dalla torre settentrionale viene a quella di mezzo, è destinata ad uno strumento dei passaggi nel primo verticale.

L'impianto è bello e grandioso: quando ad esso corrisponda il personale necessario, tutti i rami dell'astronomia vi potranno essere coltivati; la vecchia astronomia di Ipparco e di Bessel, la nuova, che si occupa specialmente di spettroscopia e di fotografia, vi troveranno in larga misura il loro posto.

Ad Oxford un altro osservatorio fu terminato, e lo si destina a ricerche specialmente di astronomia fisica, a indagini spettroscopiche cioè, e ad osservazioni fotografiche. È un fabbricato a pianta rettangolare, col suo lato maggiore diretto da ponente a levante: ai due estremi sor-

gono due robuste torri quadrate, sormontate ciascuna da una cupola girevole di bella forma; un fabbricato più basso, che nel suo insieme dà l'idea di una tettoia chiusa ai due lati, va da una torre all'altra.

Le due torri laterali, ciò che non deve troppo giovare alla bellezza architettonica dell'insieme, portano cupole di diametro ineguale. Sotto alla maggiore, posta a ponente, è già situato un rifrattore equatoriale di 30 e più centimetri d'apertura e con una lunghezza focale di quattro metri e mezzo circa: è uno strumento uscito dalle officine di Grubb, di costruzione affatto speciale; al tubo del cannocchiale maggiore sono attaccati due cannocchiali sussidiari, aventi l'uno un'apertura di dieci centimetri, l'altro di sei circa. Sono due appendici, che per sè sole basterebbero già a caricare una mediocre montatura equatoriale; malgrado essi però, malgrado il peso grande che deve avere l'insieme dei tre cannocchiali appena descritto, Grubb riescì a combinare una disposizione equatoriale opportunissima, e di cui dicono meraviglie.

Sotto alla cupola minore posta a levante giace il foto-eliografo da De-La-Rue donato all'università di Oxford, e che fu il primo impulso alla costruzione dell'osservatorio ora ultimato.

La tettoia, che va dall'una torre all'altra, è divisa in due parti: esse contengono il grande riflettore di De-La-Rue montato come un altazimuth, un piccolo strumento dei passaggi, tre altri strumenti minori, collocati su piedestalli, e destinati ad esercitare gli studenti dell'università.

L'impianto di questo osservatorio è modesto, ma opportunissimo allo scopo, che si propone; nella scienza l'unità e la limitazione dell'intento, congiunta a mezzi limitati del pari ma opportuni, raro è che non conduca a risultati importanti.

Altra volta (1) l'Annuario ha già trattato dell'osservatorio astronomico di Melbourne in Australia, e del grande telescopio a specchio metallico inauguratovi verso la fine del 1869. Ogni anno quell'osservatorio fortunato vede crescere la suppellettile de' suoi strumenti; in questi ultimi anni esso si arricchì di un foto-eliografo, costrutto a Londra da Dallmeyer sotto la direzione di De-la-Rue; d'un rifrattore equatoriale, con venti centimetri d'apertura, fatto

(1) Annuario scientifico, anno IX, pag. 75.

da Troughton e Sims dietro i consigli di Airy; d'un equatoriale trasportabile, con dieci centimetri d'apertura, uscito dalle officine di Cook a York. Sono strumenti preziosi, che ad uno ad uno basterebbero ad assorbire tutta l'attività di un astronomo.

Il grande telescopio è ora affidato alle mani di Turner, ed è rivolto in ispecie allo studio delle nebulose, sparse in grande numero su tutto l'emisfero australe del cielo. Dieci fra le nebule viste da J. Herschel al Capo di Buona Speranza sono state con esso rilevate e disegnate in ogni loro più piccolo dettaglio; una nuova nebula, da altri mai veduta, fu con esso rintracciata; due volte fu rilevata e disegnata la interessante nebula che si svolge intorno alla stella *eta* della costellazione Argo, e il disegno riesci ogni volta identico a sè stesso, escludendo così, per l'intervallo di tempo abbracciato dalle osservazioni, ogni traccia di mutamento sensibile nella materia nebulare.

Un altro telescopio fu ora ultimato nel 1876, che certo segnerà un'epoca nella storia degli strumenti astronomici. Il suo specchio non è più metallico, ma di vetro; l'osservatorio al quale è destinato, è quello di Parigi.

È noto che Foucault fu condotto, da una lunga serie di tentativi, alla costruzione di grandi riflettori di vetro inargentato. Telescopi con riflettori di vetro, aventi successivamente 20, 25 e finalmente 40 centimetri di raggio, e tubi lunghi appena sei volte il loro diametro, furono da lui ultimati, e posti in opera negli osservatorii francesi. Il più grande fra essi, quello avente 80 centimetri di apertura, è ora a Marsiglia nelle mani di Stephan; e con esso quest'astronomo afferma di aver visto quanto Herschel trovato aveva col suo grande riflettore metallico di metri 1,45 di diametro, e quanto Lord Rosse potè vedere col suo *leviathan* di metri 1,70 di apertura.

A coronare i suoi lavori, Foucault desiderava por mano al più grande riflettore di vetro costruttibile col proprio metodo; questo riflettore doveva avere metri 1,20 di diametro. Le-Verrier ordinò la fusione di un blocco di vetro pesante 700 chilogrammi, e gli fece dare un primo e rozzo abbozzo nelle officine di Santer e Lemonnier. Ma a costruire l'intero telescopio, col suo tubo lungo sette e più metri, richiedendosi mezzi speciali, quali il bilancio dell'osservatorio non avrebbe potuto fornire, Le-Verrier si rivolse al corpo legislativo francese, il quale nel 1865 sancì per esso la somma di 400 mila lire.

Nel principio del 1868 Foucault aveva già preparati i disegni del suo grande riflettore, quando morte lo colse, privando la Francia d'uno de' suoi uomini migliori. Questa fatalità, unita alle lotte intestine che per alcuni anni si mantennero vive nell'osservatorio di Parigi, minacciò far naufragare miseramente l'eredità lasciata a' suoi successori dall'illustre Foucault; e forse ci sarebbe riescita, se la fortuna non avesse dato alla Francia in Duruy un ministro della pubblica istruzione amico della scienza e del suo progresso. Sollecitato dagli amici di Foucault, egli ordinò la continuazione dell' opera appena incominciata; Eichens, meccanico riputatissimo, fu incaricato della costruzione generale del telescopio, e di tutte le sue parti metalliche; a Martin, che Foucault stesso aveva iniziato ai propri metodi ottici, fu affidata la pulitura dello specchio; Wolf, astronomo dell'osservatorio di Parigi, ebbe la responsabilità scientifica, e la direzione dell' intero lavoro.

Lo strumento è ora terminato in tutte le sue parti: lo specchio e l'armatura sua pesano uniti 800 chilogrammi; altrettanto pesano l' oculare ed i suoi accessorii; il tubo lungo metri 7,30 pesa co' suoi annessi e connessi 2400 chilogrammi; nel loro insieme queste parti formano un telescopio newtoniano; e non è piccolo merito di Eichens l' essere riescito ad equilibrare perfettamente, ed a dare movimenti liberi e facili, ad una massa tanto grave ed ingente. Il telescopio non è collocato sotto una delle usate cupole girevoli, ma non trasportabili; una specie di vagone grandissimo, che può scorrere su due rotaie apposite, copre ed involge da ogni parte lo strumento nelle ore di riposo; durante le osservazioni esso viene aperto ad uno degli estremi, e spinto lontano, finchè lascia l'intero telescopio libero ed a cielo scoperto.

Le prime prove fatte col nuovo telescopio riuscirono soddisfacenti. Lo specchio ebbe dalle mani di Martin quella forma rigorosamente parabolica che lo rende atto a riflettere in un sol punto i raggi luminosi di un astro; l'oculare destinato ad osservare questo punto luminoso, riescì perfetto. Non rimane più che a inargentare lo specchio, operazione che pare non abbia per Martin difficoltà alcuna. Intanto la superficie levigata del vetro riflette già abbastanza luce, per rendere possibile l'osservazione delle stelle più minute; diretto verso la Luna, concentra nell'occhio una luce assolutamente intollerabile. Da questo si

può arguire lo splendore futuro delle immagini celesti, quando lo specchio inargentato rifletterà verso l'occhio, non la metà come ora, ma i nove decimi della luce che riceve.

Egli pare che il nuovo telescopio debba specialmente essere usato nelle osservazioni dei pianeti e dei satelliti loro, sebbene abbia tutti gli accessorii necessari per le osservazioni spettroscopiche e fotografiche delle stelle, le quali rimarranno rispetto alle prime in seconda linea.

Dopo tutto questo, se a qualche lettore, dato che ci sia, prendesse vaghezza di sapere se qui fra noi qualche cosa di analogo fu eseguito, saremmo costretti a rispondere che no. La questione degli osservatorii astronomici italiani, sollevatasi per un momento, ora giace di nuovo: un decreto fu promulgato, che stabilisce scopi speciali per i diversi osservatorii esistenti; ma un decreto è meno che nulla, se insieme non vengono i mezzi destinati ad attuarlo. E questo, a chi riguarda le cose con ispirito critico, è sorgente di dolore, non pel danno che ne viene alle scienze astronomiche, che pur sarebbe già qualche cosa, ma perchè accenna ad un torpore generale, che l'ingegno italiano non riescì ancora a scuotersi d'attorno. È l'ambiente scientifico che manca tuttora in Italia; è la mancanza di vera curiosità scientifica nelle moltitudini, che snerva tuttora il movimento delle scienze; è l'indifferentismo rispetto a quest'ultime, universale fra noi, che arresta fin dal principio la corrente scientifica, e la trasforma in morta gora.

X.

Miscellanee.

Mercurio — Venere — Giove — Suoi satelliti — Pubblicazioni della Commissione geodesica italiana — Comete — Fotografia celeste — Pubblicazioni italiane diverse riguardanti l'Astronomia.

Mercurio, essendo nel maggio scorso nella propria elungazione a levante del Sole, potè per più sere di seguito essere seguìto ad occhio nudo distintissimamente. Denning, astronomo inglese, narra di averlo visto a Bristol nei giorni 7, 8 e 9 brillare all'orizzonte come una stella di prima grandezza, più splendido di Marte che gli stava a

13 gradi circa verso levante, paragonabile per la sua luce alla stella *alfa* del Cocchiere. Il giorno 13 esso apparve primamente all'occhio ad 8 ore e 20 minuti, rimase in vista fino a 9 ore e 40 minuti, e per tutto il tempo fra il 10 ed il 20 maggio la durata di sua visibilità si mantenne appunto in media di un'ora e venti minuti. Il giorno 16 esso potè essere rintracciato solo verso le 8 e 35 minuti, il giorno 18 verso le 8 e 41 minuti; e rimase visibile fin verso il suo tramonto, sebbene cominciasse il suo splendore ad impallidire alquanto. Il giorno 19 esso fu visto dalle 8 e 32 minuti fino alle 9 e 55 minuti, ma la sua luce s'era fatta debole, e certamente inferiore a quella d'una stella di seconda grandezza. Il giorno 21, giorno della massima elungazione, il cielo era sereno, l'aria trasparentissima, e Mercurio potè appena essere coll'occhio nudo rintracciato; la sua luce dalle prime osservazioni in poi era andata rapidamente affievolendosi.

Seguirono giorni annuvolati; solo il 28 il cielo si scoprì, e Mercurio, trovato dapprima con un cercatore, potè in seguito esilissimo essere ancora veduto per un istante dall' occhio nudo; nei giorni successivi esso tramontava un'ora e 50 minuti dopo il Sole, ma rimase interamente inaccessibile all'occhio disarmato, essendosi il suo splendore dal 7 al 28 maggio diminuito di tre gradi e mezzo circa della scala delle grandezze stellari.

La successione delle apparenze osservate pone in luce maggiore un fatto, del resto già noto. Dal 7 al 28, Mercurio andò avvicinandosi alla Terra; il suo diametro apparente crebbe da secondi 2,9 a secondi 4,4; ma la diminuita distanza non bastò a compensare, per quanto riguarda lo splendore, l'effetto delle fasi, analoghe alle lunari, per le quali intanto il pianeta andò passando. Volendo cercare Mercurio ad occhio nudo, lo si rintraccierà quindi più facilmente alcune sere prima della sua massima elungazione a levante del Sole, alcune mattine avanti la sua elungazione massima a ponente di esso.

Quando Venere è verso la congiunzione, si vedono le sue cuspidi luminose prolungarsi d'assai oltre la semicirconferenza, ed estendersi sovra parte del disco oscuro del pianeta. Questo fatto può essere prodotto soltanto da una rifrazione della luce solare nell'atmosfera di Venere; e Mädler essendo riescito a misurare il prolungarsi delle cuspidi luminose di Venere oltre la semicirconferenza

col grande telescopio di Dorpat, ne dedusse il valore numerico della rifrazione orizzontale corrispondente, e la trovò uguale a 43,7 minuti primi d'arco, d'un sesto circa più grande della rifrazione orizzontale terrestre. Il suo risultato fu riconfermato in seguito dal professore Lyman, di Sheffield negli Stati Uniti; questi con calcolo analogo, eseguito sopra osservazioni fatte fra il 1866 ed il 1874, trovò la rifrazione orizzontale nell'atmosfera di Venere di poco diversa, ed uguale a 44,5 minuti primi.

Ora Neison, ritornando sulle formole analitiche date da Mädler, trovò di doverle in parte modificare, e dimostrò che, pur appoggiandosi alle osservazioni stesse di Mädler e di Lyman, bisogna aumentare il valore della rifrazione orizzontale nell'atmosfera di Venere a 54,65 minuti primi.

Dal valore della rifrazione orizzontale, si può dedurre quello della densità dell'atmosfera alla superficie del pianeta. Neison trovò quest' ultima uguale ad 1,892 quella della Terra, risultato che si accorda con altri fenomeni osservati in Venere, i quali indicano attorno ad essa un'atmosfera più densa della terrestre.

La luce di Venere diventa frequentemente tale da generare, cadendo sui corpi terrestri, ombre ben definite e distintissime. Plummer, astronomo all'osservatorio di Orwell Park, trasse da questo fatto, noto ma finora trascurato, occasione ad alcune esperienze fotometriche, dirette a stabilire il rapporto delle intensità luminose di Venere e della Luna piena. La luce di Venere, nel momento in cui raggiunge il suo massimo splendore, è appena $^{1}/_{799,5}$ di quella riflessa dalla Luna nella sua fase massima. Non si hanno altre ricerche dirette, colle quali paragonare questo risultato di Plummer; solo si hanno le osservazioni di Bond, le quali determinano fra la luce di Giove nella sua opposizione media e quella della Luna piena il rapporto di 1 a 6430; fra la luce di Giove e quella di Venere nel suo massimo splendore il rapporto di 1 a 4,864; ciò che per via indiretta verrebbe a dare al rapporto cercato da Plummer il valore $^{1}/_{1322}$. Plummer attribuirebbe quindi a Venere uno splendore d'assai maggiore a quello trovato da Bond; ma la discrepanza non può maravigliare, quando si pensa all'incertezza che regna ancora nelle ricerche fotometriche, e alla differenza dei metodi usati nella presente ricerca dai due osservatori.

Sulla superficie di Giove furono più volte osservate

larghe macchie e striscie irregolari di colore diverso e mutabile (1). Due di queste macchie apparvero durante il 1876, notevoli sotto più punti di vista. La loro forma circolare, e ben definita, si mantenne invariata per dodici giorni circa; il loro posto rimase sempre lunghesso l'equatore del pianeta; per cinque giorni conservarono esattamente l'una rispetto all'altra la stessa posizione. Questi loro caratteri indussero a ragione l'astronomo inglese Brett a seguirle con attenta osservazione per un periodo di 286 ore e 20 minuti, collo scopo di vedere se in esse era possibile rinvenire traccia di moto proprio, e se per esse veniva sollevato qualche dubbio sulla durata della rotazione del pianeta, ora generalmente ammessa.

Le osservazioni eseguite lo condussero a conchiudere che le macchie compivano una rotazione intera in minor tempo che il pianeta, guadagnando in media sovra questo pel loro moto proprio 265 chilometri all'ora; che questo moto proprio non era uniforme, e che da esso non poteva dedursi argomento alcuno contro alla durata della rotazione del pianeta, ora ammessa. Questo moto proprio delle macchie di Giove non si può spiegare così facilmente; importa quindi, prima di entrare in discussioni a questo proposito, attendere osservazioni ulteriori.

Flammarion, astronomo francese, fece una lunga serie di paragoni sullo splendore relativo dei satelliti di Giove, dai quali credette poter dedurre che la loro natura intrinseca non è per tutti la stessa, e che per conseguenza le loro superficie hanno un diverso potere di riflessione. Egli trovò che il quarto satellite ha uno splendore variabile, e che in media appare meno brillante del secondo e del terzo; ammette per conseguenza ch'esso abbia una superficie esterna relativamente più oscura, ed attribuisce la variabilità del suo splendore, non a macchie permanenti delle quali sia sparsa la sua superficie, ma a fenomeni della sua atmosfera.

La grandezza del quarto satellite si può ritenere in media uguale a 7,6, variando essa fra i valori estremi 6 e 10; il terzo satellite ha una grandezza uguale a 5,9; è fra tutti il più costante nel suo splendore, che si può ritenere immutabile; il primo ed il secondo hanno uno splendore solo leggerissimamente variabile; sono bianchi,

(1) Annuario scientifico, anno VII, pag. 40; anno VIII, pagina 52.

e la loro grandezza è rispettivamente espressa dai numeri 6,8 e 7,0.

Lo splendore relativo non è lo stesso di giorno e di notte, durante quest'ultima i satelliti di maggior diametro divenendo più splendidi; in generale però si può ritenere, indicando i quattro satelliti di Giove coi numeri I, II, III IV, a seconda della loro distanza crescente dal pianeta, che, prendendo per norma le loro dimensioni decrescenti, essi vogliono essere disposti nell'ordine III, IV, I, II; che prendendo per norma il decremento della luce intrinseca irradiata da superficie uguali, essi dispongonsi nell'ordine I, II, III, IV; che finalmente essi dispongonsi nell'ordine IV, I, II, III, se si considera la maggiore variabilità del loro splendore.

Il problema geodesico va lentamente svolgendosi sulla via statagli tracciata anni sono da una commissione geodesica internazionale. Questa commissione continua a radunarsi regolarmente ogni anno, e da essa prendono norma le commissioni geodesiche speciali, nominate da ogni Governo. La Commissione italiana cammina sicuramente verso il suo intento, misurando il proprio andare ai mezzi materiali posti a sua disposizione; cammina più spedita nelle sue osservazioni, va un po a rilento nella pubblicazione dei calcoli che riguardano le medesime, e dei risultati che se ne possono ricavare. Dopo le pubblicazioni accennate nell'ultimo volume dell'Annuario (1) uscirono per impulso suo tre nuovi fascicoli; due sono dovuti all'Istituto topografico militare, e contengono rispettivamente le misure delle basi di Foggia e di Napoli, la latitudine e l'azimut determinati nel 1874 sull'osservatorio di Pizzofalcone; il terzo contiene una Memoria del professore Betocchi sui mareografi esistenti in Italia lungo i mari Mediterraneo ed Adriatico, e sui risultati dedotti dalle rispettive rappresentazioni mareografiche.

Alle pubblicazioni della Commissione geodesica italiana appartiene ancora, fino ad un certo punto, l'Esposizione del metodo dei minimi quadrati, pubblicata dal colonnello A. Ferrero, capo della divisione geodesica dell'istituto topografico militare, e membro della commissione stessa. È un lavoro ricco di originalità, e che viene a colmare una vera e sentita lacuna nella nostra letteratura scientifica:

(1) Annuario scientifico, anno XII, pag. 16.

il metodo dei minimi quadrati, in grazia delle frequenti sue applicazioni, non si può dire che appartenga piuttosto alla geodesia che all'astronomia; esso appartiene alle scienze di osservazione in generale.

Dal dicembre 1874 in qua nessuna nuova cometa telescopica fu scoperta. È stanchezza nei cercatori di comete? È conseguenza di diminuita trasparenza atmosferica, e di cielo mantenutosi in generale coperto? È caso, oppure conseguenza di un fatto naturale ed ignoto? Non si sa.

Intanto molte e molte pubblicazioni videro la luce, nei giornali specialmente astronomici, riguardanti osservazioni e calcoli intorno alle comete periodiche ed alle comete telescopiche già apparse. Hind, astronomo inglese e capo dell'ufficio che pubblica il *Nautical Almanac*, scrisse un articolo interessante sul passaggio della grande Cometa del 1819 sul disco del Sole (1). Egli richiama l'orbita di questa Cometa calcolata da Olbers, secondo la quale la cometa stessa sarebbe passata sul disco del Sole e ad un tempo pel suo nodo ascendente nel mattino del giorno 26 giugno, mentre la sua presenza sui nostri orizzonti non era ancora stata segnalata da alcuno; richiama ancora le varie osservazioni che furono riferite a questo passaggio; ricalcola nuovi e più precisi elementi dell'orbita; ricalcola le circostanze del passaggio, e dimostra come assai difficilmente i fenomeni osservati sul disco solare si lascino ridurre alla Cometa in discorso proiettantesi sovr'esso.

Altra volta l'Annuario si occupò a lungo della fotografia celeste, e della parte che le spetta nelle ricerche astronomiche (2). Il professore Zenger di Praga pare sia ora riescito a diminuire d'assai la durata dell'esposizione, necessaria a fotografare oggetti celesti, impiegando obiettivi apianatici e specchi di grande apertura. Egli usa una nuova lente correttrice acromatica, in combinazione con specchi di grande apertura e di piccola lunghezza focale, in modo da ridurre quest'ultima a quattro volte soltanto l'apertura.

Con questa disposizione Zenger ottiene, ogni giorno in cui il Sole sia sufficientemente luminoso, fotografie nelle

(1) *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, vol. XXXVI, num. 7.

(2) Annuario scientifico, anno XI, pag. 1 e seg.

quali la corona solare mostrasi sotto forma di un anello luminoso circolare, in cui brillano, quando esistono, le protuberanze. L'anello ha un'altezza media di un minuto, in pochi casi eccezionali s' innalza fino a due; esso ha inoltre una piccola eccentricità di due o tre secondi di arco. Ora che in molti osservatorii la fotografia solare divenne una delle occupazioni ordinarie, questa innovazione di Zenger, confermata, potrebbe acquistare importanza non piccola.

Molte pubblicazioni speciali videro la luce nel 1876, e riguardano alcune fra le nebulose del cielo, alcune fra le stelle variabili, alcune fra le multiple, alcuni fra i fenomeni più importanti.

Il professore Schiaparelli pubblicò alcune nuove osservazioni ed una nuova orbita della stella doppia η *Coronae Borealis* (1).

Il passaggio di Venere sul Sole, del dicembre 1874, osservato a Muddapur nel Bengala, è il titolo d'un'altra pubblicazione astronomica italiana. Contiene relazioni intorno alle proprie osservazioni del professore Tacchini astronomo di Palermo, del professore Dorna direttore dell'osservatorio di Torino, del dottor Abetti astronomo all' osservatorio di Padova, del padre Lafont direttore del collegio di S. Saverio in Calcutta, del signor Morso di Favarella; contiene infine alcune considerazioni e conclusioni generali del professore Tacchini; è una pubblicazione sulla quale l'ANNUARIO dovrà ritornare quando sarà possibile trattare dei risultati generali ricavati dalle diverse stazioni di osservazione prese ad una ad una e nel loro insieme.

Nelle Memorie della Società degli spettroscopisti italiani, che continuano ad uscire regolarmente, il padre Serpieri, direttore dell' osservatorio di Urbino, pubblicò un lavoro interessante sulla luce zodiacale; io vi ritornerò sopra, se pure di esso non si parlerà già quest' anno più opportunamente in altra sezione dell'ANNUARIO.

All' astronomia appartengono ancora due altre pubblicazioni, sebbene d' indole assai diversa dalle precedenti. Sono dovute l'una e l'altra alla penna di Domenico Berti, e portano rispettivamente per titoli *Copernico e le*

(1) *Rendiconti dell'Istituto R. Lombardo di scienze e lettere.*

vicende del sistema copernicano in Italia; il Processo originale di Galileo Galilei.

Il sistema di Copernico è il punto di partenza di tutta l'astronomia moderna; quanto lo riguarda, specialmente ne' suoi primordii, è d' importanza vitale per chi studia astronomia; poichè è difficile farsi concetti veri e fecondi intorno ad ogni problema, se non si prende a studiarlo fin dalla sua origine ne' suoi dettagli più minuti.

Galileo è senza contraddizione il più grande uomo di scienza in Italia; il suo processo riguarda non solo lui personalmente, ma la scienza in generale; è la lotta del dottrinarismo contro allo spirito d'indagine, del dogma contro la critica, dell' autorità che vuol sostituirsi al ragionamento nel persuadere. Nellà persona di Galileo fu colpita la gagliardia, la spontaneità, l'universalità della mente italiana; ancor oggi la speculazione in Italia porta l'impronta di quel colpo fatale, nè il pensiero italiano si rialzerà alla vigoria di un giorno, se esso, rifacendo la propria storia, non risale al punto in cui il suo svolgersi fu rotto, non riprende coraggiosamente il filo, oramai da troppo tempo abbandonato, delle proprie tradizioni.

II. - FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI

Professore di Fisica all'Istituto Tecnico in Milano
e di Fisica Tecnologica all'Istituto Tecnico Superiore.

I.

Il radiometro.

Nell'ultimo Annuario si sono esposti gl'interessanti sperimenti di Crookes intorno le attrazioni e le ripulsioni apparentemente esercitate dalle radiazioni termiche e luminose sopra corpi leggeri sospesi in un recipiente in modo da esservi mobilissimi. Risultava da quegli sperimenti l'efficacia d'ogni sorta di radiazioni, dalle ultrarosse alle violette, l'azione delle quali si riscontrava attrattiva se il recipiente conteneva dell' aria od altro gas ad una pressione sensibile, ripulsiva invece se era vuoto, o, per dir meglio, se non conteneva che un gas estremamente diradato: nella scala delle pressioni si poteva segnare per ciascun gas un *punto neutro* o limite, al quale l'azione si cambiava di attrattiva in ripulsiva. A questo punto neutro, che variava oltre che colla natura del gas anche colla sua temperatura, le radiazioni riuscivano naturalmente inefficaci.

I riferiti studii sollevarono grandissimo interesse nel mondo scientifico, e gli sperimenti si moltiplicarono e si variarono all'intento di fondare la teoria di quei movimenti. Anche da noi vi lavorarono intorno distinti scienziati, il P. Secchi, il Volpicelli, il Govi, il Rossetti, il Righi ed il Bartoli. Esporremo succintamente e nel miglior ordine che ne sarà possibile i principali risultati, le varie opinioni, le ragioni a cui si appoggiano e quelle che vi contrastano, insomma lo stato della quistione, e da ultimo le applicazioni del *radiometro*.

Radiometro è il nome che venne imposto ad uno strumento proprio a mostrare i fenomeni di Crookes, e che consiste (fig. 1) in un globo di vetro G sorretto da un piede, di 7 ad 8 centimetri di diametro, ermeticamente chiuso dopo avervi fatto il vuoto con una buona macchina pneumatica, preferibilmente con una a mercurio. Nel centro del globo vi è un molinello M a quattro braccia tra loro per-

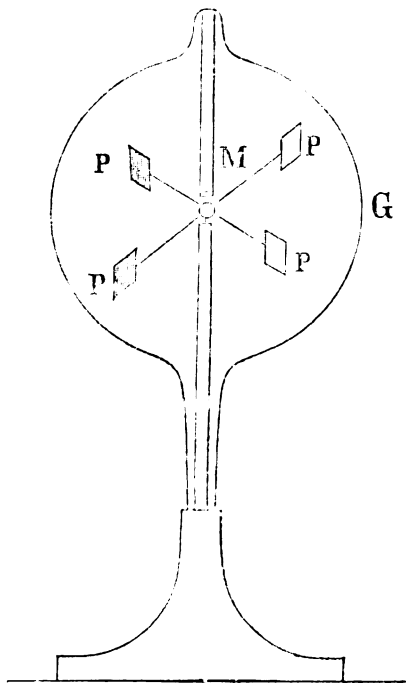



Fig. 1. Radiometro di Crookes.

pendicolari che consistono in fili di vetro o d'alluminio; i quattro bracci si riuniscono ad una cupoletta che posa sopra una punta come quella d'un ago da bussola, cosicchè il loro sistema riesce mobilissimo in un piano orizzontale intorno a questa. Gli estremi liberi dei bracci portano delle alette, od esili laminette verticali eguali *p,p.p.p* di mica o di alluminio, o dei dischi di midollo di sam-

buco, ed hanno una faccia coperta di nero fumo e l'altra nello stato naturale; le faccie annerite sono volte nello stesso ordine. In qualche caso le palette sono composte, cioè formate da due laminette di differente materia addossate l'una all'altra.

Si è già detto nel citato Annuario come Crookes propendesse per un'azione meccanica diretta delle radiazioni sulle palette, e come combattesse la spiegazione di Reynolds fondata sull'ammettere che dei gas o del vapore acqueo si svolgessero dalla loro superficie sotto la radiazione. Dewar e Tait spinsero la rarefazione interna al punto da non concedere più il passaggio alla scarica d'un grosso rocchetto di Ruhmkorff, risultato che conseguirono facendo ripetutamente il vuoto nel recipiente con una pompa a mercurio, mentre vi tenevano arroventato del carbone di legna; lasciando raffreddare quest'ultimo, quando la pompa riposava, esso doveva assorbire le ultime traccie d'aria. Ciò per altro non vuol dire che in quello spazio vi fosse un vuoto perfetto; oltre un po' d'aria, traccie di vapore di mercurio, di vapori emessi dalla stessa superficie del vetro non potevano mancarvi. Ebbene, anche a questa estrema rarefazione lo strumento funzionava benissimo, girando il molinello sotto la radiazione, come se le palette nere ne fossero respinte e le lucide attirate. — Tuttavia dai suoi numerosi e svariati sperimenti Crookes fu tratto a conchiudere che l'azione meccanica delle radiazioni non bastava a rendere conto di tutte le particolarità osservate, onde avvisò la convenienza di continuare a studiare il fenomeno sotto tutti gli aspetti, tenendosi per ora in piena riserva sulla sua teoria. — La saviezza di tale consiglio risulterà pienamente da quanto stiamo per esporre.

Non mancano esempi di azioni meccaniche prodotte direttamente dalla luce, come, p. es., il precipitarsi gli uni sugli altri degli atomi eterogenei in un miscuglio di cloro e di idrogene, gli altri fenomeni chimici determinati da essa che in fondo sono fenomeni meccanici, la modificazione della conduttività elettrica del selenio, l'eccitamento della fosforescenza, la trasformazione del fosforo ordinario in fosforo rosso operata dai raggi ultravioletti, ecc. Dall'aumento di moto prodotto nelle molecole di un corpo o in parte di loro, può risultarne anche un moto d'insieme delle molecole stesse; così un corpo esposto ai raggi solari si scalda in ragione della radiazione assorbita

e si dilata. Non è necessario il supporre che l'azione della luce sia attrattiva per certe faccie delle palette e repulsiva per le altre, perchè il moto del sistema può risultare benissimo da una semplice differenza di azione sulle une e sulle altre, in ragione del loro diverso potere assorbente, o dall'esserne riparate o queste o quelle. Nè ci pare una obiezione concludente questa che il molinello non gira se le alette sono di salgemma trasparente, perchè in tal caso non essendovi assorbimento non può esservi conversione dell'energia delle radiazioni in moto del sistema; questo movimento, se in tal caso avvenisse, sarebbe creato dal nulla. Intesa in questa maniera l'azione meccanica della luce non sarebbe che uno fra i molti casi di trasformazione di una forma d'energia in un'altra: una parte della forza viva della radiazione, quella assorbita dal corpo, va in aumento dei suoi moti molecolari che in date condizioni possono determinare un moto della massa (fenomeno di Trevelyan). La cosa riesce meno accettabile se si suppone che il rotare del molinello possa risultare da una impulsione prodotta dalle onde eteree urtanti contro le faccie delle palette; calcolò Hirn che la pressione così prodotta dalla radiazione solare può arrivare al più ad 8 decimilligrammi per metro quadrato di superficie nera e alla metà di questa per un'eguale estensione di superficie metallica riflettente, mentre la pressione occorrente al moto del molinello dovrebbe esserne almeno mille volte maggiore. — La prima maniera di considerare l'azione motrice delle radiazioni ha sull'altra in suo appoggio il fatto, che le dette radiazioni non sembrano efficaci, come si vedrà progredendo, se non in quanto vengono assorbite, cioè convertite in calore od in aumento dei moti termici molecolari.

Checchè ne sia della ragionevolezza di ammettere o di ricusare in astratto la possibilità di un'azione dinamica delle radiazioni sul molinello dello strumento, è però certo che, se si potesse escluderla con uno sperimento dimostrativo, la questione sarebbe troncata per questo riguardo. Un tale sperimento venne imaginato da Schuster, il quale pensò di sospendere il radiometro a due fili in modo che anche il recipiente fosse mobilissimo intorno al suo asse di figura; allora, se la causa del movimento è esterna all'apparecchio cioè dovuta ad un'azione impulsiva della radiazione, dovrà girare il solo molinello; mentre invece, se la cosa dipende dai fluidi più o meno dira-

dati ch'esso contiene, il recipiente dovrà girare a ritroso per effetto di reazione. — Trovò Schuster che la cosa avveniva appunto in questa seconda maniera e che il recipiente ripigliava poi la posizione primitiva intercettando le radiazioni; ma Crookes avendo posto il radiometro a galleggiare sull'acqua, trovò invece che il suo recipiente rotava alquanto nel verso medesimo delle palette, come trascinato dal lieve attrito del molinello sul suo perno. L'esperimento venne poi ripetuto dal professore Augusto Righi, il quale fece pure galleggiare il radiometro sull'acqua d'un vaso di cui unse gli orli con grasso per impedire che lo strumento vi aderisse; e lo coperse con una campana di vetro per difenderlo dalle agitazioni dell'aria. Uno specchietto fermato in cima al radiometro permetteva di constatare i movimenti del suo inviluppo mediante le deviazioni di un fascetto luminoso ch' esso rifletteva, ricevendolo in direzione costante. La sorgente delle radiazioni era una lampada ossidrica Drummond di cui si faceva battere la luce sul molinello del radiometro alzando uno schermo opaco interposto con una funicella a portata dello sperimentatore. Appena che lo schermo veniva alzato, si vedeva il recipiente del radiometro girare a ritroso del molinello rallentando però in breve il suo moto, e lo si vedeva rotare in verso opposto se si intercettava la luce; scemando l'intensità di quest'ultima coll'interporre dei diaframmi trasparenti, e tornando ad accrescerla col ritirarli, si constatò che ciascuna diminuzione di intensità era accompagnata da un moto diretto (rispetto a quello del molinello) dell'inviluppo del radiometro ed ogni incremento da un movimento inverso. Analoghi risultati si ottennero sospendendo il radiometro ad un filo finissimo di metallo nella bilancia di torsione. Se dai descritti sperimenti si ritiene stabilito che la causa della rotazione del molinello risieda nell'interno dello strumento, si può spiegare la cosa in due maniere. L'una, dovuta a Reynolds, Dewar e Tait, è fondata sul concetto dinamico dei gas, imaginato dal Bernouilli e appoggiato dalla teoria meccanica del calore. È noto che, secondo questa, i gas si ritengono formati da un gran numero di molecole in assiduo moto rettilineo secondo tutte le direzioni imaginabili con velocità dipendenti dalle temperature del gas. La pressione del gas sopra una superficie non è altro che la somma degli urti che questa riceve dalle molecole gassose che vi rimbalzano all'unità di tempo; cre-

sce, come vuole la legge di Mariotte, in ragione diretta della densità del gas, perchè, a pari temperatura, sarà proporzionale al numero delle molecole che vengono a colpirla nel detto tempo; e cresce, conforme la legge di Volta, in ragione della temperatura assoluta del gas la quale corrisponde alla forza viva di cui sono dotate le sue molecole. Finchè nell'interno del radiometro vi sarà uniformità di temperatura, il movimento delle molecole gassose compresevi sarà in ogni parte il medesimo, e restando eguali le pressioni sulle opposte faccie delle palette, queste si terranno ferme. Che se invece facendo battere una radiazione sullo strumento si eleverà alquanto la temperatura o di parte della superficie interna dell'involucro o di una delle faccie delle palette, allora le molecole gassose, nel rimbalzarvi, si scalderanno al loro contatto, vale a dire ne ritorneranno con velocità maggiore di quella che avevano nell'arrivarvi; accadrà naturalmente l'opposto dove si imbattano in una superficie a temperatura più bassa della propria. Così le dette molecole acquisteranno di velocità battendo contro le faccie nere delle palette, e ne perderanno riflettendosi contro l' opposta porzione di parete del recipiente. Come negli urti contro una superficie imperfettamente elastica, l'energia o forza viva delle particelle gassose si troverà così modificata nel battere contro le faccie nere delle alette e contro la parete di vetro, e propriamente si troverà accresciuta nel ritornare dalle prime e scemata nel ritornare dall'altra. L' equilibrio delle pressioni sarà quindi tolto e il moto del mobilissimo molinello potrà verificarsi; ciò tanto più facilmente quanto più intensa sarà la radiazione, quanto maggiore sarà la differenza tra i poteri assorbenti delle opposte faccie delle palette e quanto maggiore sarà, fino a un certo punto, la rarefazione del gas interno. Quest'ultima condizione riesce facile a concepirsi avvertendo che, se il gas non è molto diradato, le molecole rinviate dalle palette difficilmente potranno arrivare all'inviluppo di vetro perchè imbattendosi in altre molecole ne saranno deviate; le frequenti collisioni delle molecole stesse tenderà in tal caso ad uniformare prontamente la temperatura del gas e quindi la pressione: perchè i detti incontri siano poco frequenti e la maggior parte delle molecole possa moversi senza impedimento tra le alette e le pareti di vetro, è necessario che le molecole siano assai rade. Diradando maggiormente il gas, l'effetto dimi-

nuirà perchè col numero delle molecole diminuirà anche la somma dei loro impulsi. Quando poi l'aria interna abbia densità sensibile, allora il molinello gira a rovescio perchè l'aria in contatto delle faccie nere si eleva scaldandosi e scema così la sua pressione contro quelle faccie a fronte di quella che si mantiene sulle faccie opposte.

L'altra spiegazione, che non esclude l'esposta e può combinarsi con essa, sta nel rammentare che ogni corpo solido trattiene tenacemente aderente alla propria superficie una falda d'aria da cui questa si direbbe bagnata. Questo fatto, com'è noto, fu luminosamente dimostrato dalle belle sperienze con cui Waideler spiegò le *imagini di Moser*. Ma l'aderenza di tale strato gassoso può modificarsi col variare della temperatura, diminuendo al crescere di questa. Si può dunque pensare che la rotazione del molinello sia, almeno in parte, dovuta allo svolgersi di gas e vapori dalle faccie annerite delle palette, sia perchè queste si scaldano maggiormente delle altre, sia perchè il nero fumo che le copre ha un potere di condensazione molto elevato. In appoggio di questa seconda spiegazione, starebbe un esperimento fatto nel 1863 dal P. Sanna Solaro, il quale avendo sospeso in bilico a un lungo filo di bozzolo, un'asticciola di metallo o di vetro lunga circa otto centimetri e puntuta dalle due parti, in un recipiente vitreo dove poteva ridurre la pressione a 1^{mm} di mercurio, osservò che, cadendovi sopra la radiazione solare, l'asta girava fino a rendersi parallela al disco del sole, mentre un manometrino interno segnava un aumento di due millimetri nella pressione. Inoltre, al dire del P. Secchi, dei radiometri mantenuti ad una temperatura abbastanza alta da staccare certamente l'atmosfera aderente alle palette, si mostrarono insensibili alla radiazione solare concentrata con lenti di notevole apertura.

Le due spiegazioni che si sono esposte, implicano alcune premesse su cui l'esperienza può pronunciare. Queste sono: l'esistenza di un gas o di un vapore nell'apparecchio anche quando la rarefazione vi sia spinta al punto da intercettare la scarica del rocchetto, e che le radiazioni non abbiano efficacia se non in quanto si trasformino in calore nelle palette, venendo assorbite da queste. Sulla prima non può esservi dubbio, avendosi non poche prove positive dell'esistenza di quei gas o vapori; tra le altre, Rossetti avendo circondato la zona equatoriale del radiometro con tre spire di filo di rame, discoste tra loro un

mezzo centimetro, osservò che, facendo passare per queste la corrente indotta del rocchetto, mentre lo strumento era tenuto al buio, il suo interno diveniva luminoso, e che la luce cresceva avvolgendo intorno al piede una foglia di stagno in buona comunicazione colla terra; quella luce manifestava indubbiamente la presenza di un gas. Analoghi risultati ottenne il dottor Adolfo Bartoli.

Kundt dimostrò la presenza d' un po' d'aria nel radiometro col seguente artificio. Ne costrusse uno dove disopra il molinello era attaccato un leggero disco orizzontale di mica, mentre un altro disco di mica, indipendente dal primo, gli era presentato parallelamente disopra a brevissimo intervallo ed era mobilissimo sopra una punta. Fatto il vuoto e chiuso, come di solito, il recipiente, constatò che, quando il molinello girava rapido sotto una radiazione, il disco superiore veniva dopo qualche istante trascinato nel verso del sottoposto; il che non poteva avvenire che, per lo sfregamento contro uno strato d' aria frapposto. Kundt dimostrò pure che l'attrito nei gas scema con legge molto meno rapida della densità al decrescere della pressione.

Lo stesso Kundt e Warburg constatarono inoltre l'aderenza d' un velo gassoso alla parete interna d' un recipiente dove si era fatto il vuoto con una buona macchina a mercurio mentre lo si teneva a 100°, coll'osservarvi la velocità di raffreddamento di un termometro, quando le pareti del vaso erano fredde, e quando invece se ne scaldava fortemente una porzione; nel secondo caso la detta velocità appariva notevolmente accresciuta. Un' obiezione alla teoria non può dunque fondarsi sull' assenza di un fluido interno, ma tutt'al più sulla sua attitudine, trovandosi così diradato, a produrre gli effetti che si osservano: e questa è una quistione di calcolo che si può risolvere e che è stata anzi risolta come or ora vedremo. Circa all'altra premessa, molte sperienze sembrano giustificarla: citiamo anzitutto quella semplicissima di Frankland, che consiste nello stringere lo strumento fra le mani in modo da scaldarlo e ripararlo insieme dalla luce: allora il molinello gira nel solito verso, cioè indietreggiando le faccie nere e avanzando le altre; ritirate le mani, il moto continua ancora per qualche minuto, poi si estingue e diventa retrogrado, continuando in senso inverso per qualche tempo. Govi prese un radiometro assai sensibile le cui alette erano di alluminio terso da una faccia, e di

mica annerita dall'altra, e lo pose in un cilindro di vetro dove faceva arrivare in modo continuo del vapore d'acqua bollente. Appena che l'inviluppo cominciò a scaldarsi, il molinello prese a rotare colle faccie lucide in avanti; prima però che la temperatura si rendesse costante, il suo moto si rallentò, e poco stante cessò. Arrestando allora l'afflusso del vapore, cominciò un moto retrogrado del molinello che durò lunga pezza. — Il moto retrogrado si ha pure immergendo lo strumento in acqua fredda, e ritorna diretto all'estrarlo da questa. Se si combinano l'effetto d'una radiazione luminosa con quello delle pareti raffreddate, secondo la prevalenza dell'uno o dell'altro, può risultarne il moto diretto, oppure l'inverso, e i due effetti possono anco compensarsi, restando fermo il molinello. Così Ducretet, versando etere sul radiometro mentre alla luce diffusa il suo molinello rotava nel modo consueto, ne rovesciò il movimento. Rossetti preparò due vasche piene d'acqua, l'una alquanto più calda, l'altra alquanto più fredda dell'ambiente; immerso il radiometro nella prima, il suo molinello girava nel solito verso che diremo diretto, nell'altra con moto contrario; e ciò avveniva pure se invece lo si cingeva all'equatore con un anello di ghiaccio; ritirato lo strumento dal bagno, si ha un moto inverso finchè esso abbia ripreso la temperatura dell'ambiente. Sulla radiazione oscura delle pareti portate a una temperatura diversa da quella del molinello e dell'ambiente, sperimentarono anche Righi e Volpicelli; il primo trovò che, scaldando una porzione laterale di parete, il molinello si arresta dopo qualche oscillazione in giacitura simmetrica ad essa come se le alette ne fossero egualmente respinte; raffreddandola invece, uno dei bracci si mette nel piano diametrale che dimezza quella porzione di superficie. Facendo girare il molinello per mezzo di una radiazione, il suo moto non è più uniforme, ma si rallenta o si accelera al passare delle alette davanti la detta porzione di parete, secondo che questa è stata scaldata oppure raffreddata. Notò Volpicelli che la rotazione indotta nel molinello da un miscuglio frigorifero riesce di senso contrario secondo che quest'ultimo viene applicato sull'emisfero superiore piuttosto che sull'inferiore del radiometro; così pure che anche una radiazione produce effetti opposti secondo che investe l'uno o l'altro dei detti emisferi. Combinando l'azione del miscuglio con quella d'una radiazione sugli opposti emisferi, si può raggiungere una

compensazione tra l'una e l'altra; intercettando allora la radiazione, il moto del molinello ripiglia. Contrariamente agli altri osservatori e come conseguenza della enunciata proposizione, Volpicelli avrebbe poi trovato che il molinello del radiometro non gira se questo venga *tutto* immerso in un bagno più caldo o più freddo dell'ambiente Questo risultato è però confermato da Fonvielle, ma ritengo colla condizione che il contatto del bagno renda prontamente uniforme la temperatura delle pareti e delle alette; perchè allora manca evidentemente ogni causa di moto. — Mentre i descritti sperimenti provano l'efficacia delle radiazioni oscure, Rossetti, Volpicelli e Frankland constatarono che il radiometro si mostra insensibile ai raggi lunari condensati anche con forte lente, come pure, secondo Rossetti, alla luce dei corpi fosforescenti e dei tubi di Geissler. — In alcune loro prove Dewar e Tait adoperarono dei radiometri ad ale di salgemma coprendone una faccia di fosforo ordinario, il quale è diatermico e diafano per tutte le radiazioni, salvo le ultravioletto, ed assorbendo queste si cambia in fosforo rosso con sviluppo di calore; allora, colpito da una radiazione, il molinello girava in verso opposto del consueto; il che derivava manifestamente dallo scaldarsi di più delle altre le faccie coperte di fosforo mentre la luce vi arrivava liberamente traverso la laminetta di salgemma. Analoghi risultati si ottennero surrogando lo zolfo al fosforo. Da ultimo, Rossetti dimostrò l'efficacia della radiazione puramente oscura, spogliando della parte di maggiore refrangibilità la radiazione solare o quella d'una sorgente intensa col farle traversare la dissoluzione di jodio nel bisolfuro di carbonio; e Volpicelli mostrò invece l'inefficacia della parte puramente luminosa, spogliando la radiazione d'una lampada di Locatelli della parte invisibile, col farle traversare una soluzione acquosa di allume o buon numero di lastre di cristallo. Variando il numero di queste e quindi lo spessore della pila da esse formata, Volpicelli verificò inoltre, mediante l'effetto sul radiometro, la legge di De la Roche sull'assorbimento.

Assai concludente a favore della teoria di Tait e Dewar sembra l'esperimento di Alvergniat che, avendo mantenuto a 400° un radiometro, mentre vi si faceva il vuoto, coll'avvilupparlo di vapori di solfo bollente, e avendo schivato l'impiego di corpi porosi nella sua costruzione, lo trovò insensibile alle radiazioni, mentre vi divenne

sensibile aprendo nella parete con nna scintilla elettrica un foro strettissimo da cui rientrando l'aria impiegò oltre due ore a salire alla pressione atmosferica.

Più ancora lo sono gli sperimenti di Finkener il quale saldò ad un radiometro tre capacità comunicanti con esso e contenenti una del permanganato di potassa puro, un'altra della tornitura di rame e la terza della calce caustica. Fatto il vuoto, si scaldava il permanganato in un bagno di leghe metalliche a 200° e si levava colla pompa l'ossigeno che si svolgeva. Ripetuta più volte l' operazione ed essendo il radiometro pieno di ossigeno puro, lo si chiuse alla lampada e si scaldò il rame a 220° affinchè assorbisse l'ossigeno mentre la calce avrebbe già assorbito il vapor d'acqua. Mantenendo questa temperatura nel rame si osservava di 10 in 10 minuti la velocità di rotazione del molinello sotto una radiazione costante. Questa velocità crebbe colla rarefazione sino a un certo limite, poi decrebbe; dopo 100 minuti era ridotta di 0,95 del valore iniziale. La massima sensibilità del molinello risultò corrispondere ad una pressione compresa tra 0,007 e 0,010 millimetri di mercurio, confermando i calcoli di Finkener che l'avevano indicata a 0,007 millimetri.

Trovò inoltre Finkener: 1.° che, quando la rarefazione non sia molto spinta, il molinello assume, sotto una medesima radiazione, una data velocità, ad una pressione tanto più forte quanto minore è il peso specifico del gas che lo circonda; 2.° che la sensibilità del radiometro o la velocità del molinello, a parità delle altre circostanze, riesce tanto maggiore quanto più piccolo è il diametro del globo di vetro; 3.° che il limite di massima rapidità corrisponde ad una pressione più elevata per l'idrogene che per l'aria, per questa che per l'acido carbonico. — Così pure la favorisce il fatto scoperto da Righi che la velocità angolare che prende il molinello ricevendo una determinata radiazione è tanto minore quanto più alta è la temperatura del radiometro, risultato ch' egli ottenne immergendo lo strumento in bagni a diversa temperatura; perchè verrebbe a dire che l'aumento di forza viva prodotto dalla radiazione nelle molecole gasose è tanto minore rispetto alla loro forza viva originaria quanto più questa era grande. Il risultato può per altro spiegarsi anche colla ritardazione prodotta dallo scaldamento delle pareti, scoperta dallo stesso Righi.

Meno fortunata pare invece la teoria che fa dipendere

il movimento delle alette dallo svolgersi dei gas e dei vapori condensati alle loro superficie. Difatti annerendo le faccie delle lamine per via di ossidazione o di solfurazione, anzichè coprendole di nero fumo, per togliere la forte condensazione di cui è capace quest'ultimo, non si trovò modificata la sensibilità dello strumento. Il molinello del radiometro gira regolarmente, come provò Fizeau, circondandone l'equatore di una corona di fiamme; nel qual caso è per lo meno difficile l'ammettere l'alterno e continuo svolgersi e condensarsi delle falde d'aria aderenti alle faccie delle palette. — Vi sono poi dei fatti curiosi riscontrati dai fratelli Alvergniat in alcuni radiometri di loro costruzione, di cui pare difficile in ogni modo la spiegazione. Eccone un esempio: nei radiometri a palette composte di argento od alluminio e mica trasparente il molinello gira nel verso diretto sotto una radiazione oscura (nell'acqua a 40° o 50° C); ma assume il moto contrario tanto nel ghiaccio come sotto l'azione della luce; annerendo le faccie di mica, il moto riesce diretto tanto col calor raggiante oscuro, come col luminoso. Converrebbe dire che il mica assorba molto più del metallo i raggi luminosi e molto meno gli oscuri.

Veniamo ora ad un'ultima teoria del radiometro, che si scosta affatto dalle precedenti. — Nell'esperimento che più indietro si è ricordato, il P. Sanna Solaro avvertì che l'asticciola del suo apparecchio era attratta se vi si avvicinava la mano, e che era attratta o respinta da un corpo mediocremente elettrizzato, secondo il segno di questo. Entrò quindi in sospetto che la causa dei movimenti fosse da cercarsi in attrazioni e ripulsioni elettriche.

Lo stesso ordine di idee fu abbracciato dal P. Giuseppe Delsaulx, il quale vi fondò una nuova teoria che è quella a cui si è ora accennato. Essendosi dapprima accertato che sotto l'influenza dei raggi luminosi e calorifici la superficie esterna del globo di vetro si elettrizza negativamente, prese una laminetta di mica di due centimetri di lato e, anneritane una faccia, la presentò, rivolta con quest'ultima, al disco che terminava l'indice d'una bilancia bifilare elettrica: a questo disco si era previamente comunicata una debole carica positiva. Ridotto l'indice in equilibrio, si fece battere sulla faccia annerita la luce d'una fiamma a gas, e tosto l'indice si vide respinto; dunque, quella faccia sotto l'azione della luce si elettrizzava posi-

diventava prima fortemente positiva, poi negativa e, intercettando poi la luce, fortemente negativa; a produrre quello stato positivo influivano particolarmente le luci meno rifrangibili.

La possibilità di indurre certi stati elettrici nell' inviluppo di vetro e nelle alette da parte delle radiazioni non può quindi impugnarsi; tuttavia la teoria del P. Delsaulx incontra una grave difficoltà in questo, che l' esperienza mostrerebbe che elettrizzando una porzione della parete del globo si produce una resistenza al movimento del molinello. Oltre che, essendo la parete tanto sottile, c' è da osservare che l'azione dell' elettricità positiva interna sarà quasi esattamente compensata da quella dell'opposta elettricità sulla faccia esterna. — Che l'azione elettrica, piuttosto che favorevole, sia di disturbo, come s'è detto, al moto regolare del molinello, è stato provato dallo stesso Crookes, mostrando che lo stato elettrico che si può eccitare nel bulbo di vetro fregandolo leggermente col dito od accostandogli una fiamma ad alcoole rende impossibile per alcune ore accurate osservazioni collo strumento. Facendo passare le scariche del rocchetto di Ruhmkorff nella spirale a tre giri di cui, come si è detto più indietro, Rossetti aveva circondato la zona equatoriale d'un radiometro, notò che in presenza della stessa sorgente luminosa il tempo impiegato dal molinello a compiere 10 giri saliva allora da 32 a 41 secondi. Così un tubo di Geissler avvicinato di molto al radiometro, ne rallentava le alette a misura che gli passavano dinanzi. Non ebbe invece modificazioni nel moto del molinello, lanciando nella detta spirale la corrente continua di 3 coppie di Bunsen, e neppure comprendendo il radiometro tra i poli d' un poderoso elettromagnete. — D'altra parte il dottor Bartoli trovò pure che il molinello girava rapidamente in presenza d'una lampada a petrolio, quando si teneva lo strumento immerso in una larga vasca d'acqua acidulata posta in buona comunicazione colla terra; ed avendo messo un mulinello da radiometro al centro d' un pallone di vetro di 3 decimetri di diametro dove faceva il miglior vuoto possibile, constatò che l'effetto della radiazione era il medesimo, malgrado che, per la notevole distanza, l'azione elettrica delle pareti non potesse riuscire che debolissima.

Il fisico Stroumbo di Atene cercò di appoggiare con alcune sperienze la teoria elettrica che il Delsaulx d'altra

parte s'ingegnò di sviluppare e di adattare alla spiegazione dei fatti più notevoli che si sono man mano toccati. Parve perciò utile allo scrivente di sottoporre la teoria ad una novella riprova sperimentale, e a tal fine pensò di elettrizzare debolmente collo stesso segno due porzioni della zona equatoriale simmetriche rispetto al diametro perpendicolare all'asse del fascio luminoso che poneva in moto il molinello. Riparando opportunamente l'apparecchio dalle radiazioni e dalle influenze elettriche estranee a quelle che si cimentavano, trovò che l'elettrizzamento delle dette porzioni aveva sempre per risultato di diminuire altrettanto, qualunque ne fosse il segno elettrico, la velocità del molinello prodotta dalla radiazione luminosa. Se quelle porzioni erano fortemente elettrizzate, il molinello si arrestava addirittura dopo poche oscillazioni con un braccio diretto a seconda del diametro indicato. Ciò prova che le alette si elettrizzavano solo per influenza di quelle porzioni della parete, e che quindi non reggono le premesse della teoria.

Da quanto si è esposto è lecito conchiudere che la teoria che meglio soddisfa è quella di Stoney, Reynolds, Dewar e Tait. Lo stesso Crookes vi ha fatto adesione e l'ha anzi appoggiata con nuovi sperimenti.

Veniamo infine alle applicazioni dello strumento. Anzitutto i fenomeni del radiometro spiegano certe irregolarità che si osservano talvolta nell'uso delle dilicate bilancie di torsione, come se ne ebbe un esempio negli sperimenti fatti colla bilancia di Cavendish per determinare la densità media della terra; non è allora difficile avvisare i mezzi di combatterle. Il radiometro si presenta come un apparecchio assai squisito e più comodo degli altri per la dimostrazione dei principali fatti del calore raggiante; si è veduto in proposito come il Volpicelli abbia constatato col suo mezzo la legge di De la Roche. — Lo si può adoperare come fotometro, al quale scopo Crookes gli dà di preferenza la forma seguente: una listerella di midollo di sambuco metà bianca e metà annerita è sospesa orizzontalmente ad un lungo filo serico al centro di un globo di vetro, che si chiude dopo avervi fatto il miglior vuoto possibile. Al regoletto di sambuco sono attaccati un leggero ago magnetizzato ed uno specchietto; una calamita esterna, compensando in parte il magnetismo terrestre, modifica più o meno, secondo la distanza

a cui la si tiene, la sensibilità dello strumento. Questo è chiuso in una cassa tappezzata al di dentro di velluto nero, con finestrelle chiuse da imposte amovibili per dar passo alla luce che deve battere sul molinello e sullo specchietto attaccatovi. Di fronte a quest' ultimo, vi è, come nel galvanometro Thomson, uno schermo opaco con una stretta fessura, traverso la quale vi arriva la luce d'una lampada; una lente interposta produce una imagine della fessura che, riflessa dallo specchio, si proietta sopra una scala tracciata sullo schermo. È agevole con questo apparecchio di verificare la legge della diminuzione dell'intensità col crescere delle distanze: in uno dei suoi sperimenti, Crookes, presentando la fiamma di una candela a diverse distanze dal radiometro, ottenne i risultati seguenti:

a 6	piedi,	la deviazione	dell'indice fu di	218	divisioni	della scala
a 12	»	»	»	44	»	»
a 18	»	»	»	24,5	»	»
a 24	»	»	»	13	»	»

In un' altra prova ottenne:

a 10	piedi	la deviazione di	77	divisioni	della scala
a 20	»	»	19	»	»
a 30	»	»	8,5	»	»

Constatò inoltre Crookes che, poste in giro alla stessa distanza, due candele producono una deviazione doppia in confronto di una sola, che tre ne producono una tripla, ecc. Sperimentando sul potere diatermico di vari corpi, dispose una candela a 3 piedi dallo strumento, e vide che la deviazione di 180 divisioni così ottenuta si riduceva a 161 frapponendo un vetro giallo, a 102 con uno azzurro, a 101 con uno verde, a 128 con uno rosso, a 47 interponendo uno strato d' acqua, ed a 27 con una dissoluzione di allume. — Per adoperare lo strumento come vero apparato fotometrico si aprono nella cassa due finestrelle opposte, facendo così arrivare su parti diametralmente opposte del radiometro le luci che si paragonano. Se sono due fiamme eguali a pari distanza, l' indice non si move; se una prevale sull' altra, allora esso devia; ma si può ricondurlo di fronte allo zero della scala, avvicinando opportunamente la fiamma più debole o scostandone l'altra; così se da una parte vi è una fiam-

mella a gas e dall' altra una candela stearica normale, e si trova che l'indice è a zero quando la prima sia posta a 113 e la seconda a 48 pollici dal radiometro, sarà facile inferirne che la fiamma di gas vale $(^{113}/_{48})^2 = 5,5$ candele steariche. Volendosi paragonare puramente l' intensità luminosa, sarà conveniente di spogliare le radiazioni delle parti oscure passandole traverso uno strato d'acqua od una lamina d' allume. Quando la luce che si esamina sia colorata, si dovrà porre un vetro dello stesso colore davanti la fiamma della candela normale.

L'impiego del radiometro come mezzo fotometrico non meriterebbe però, secondo gli sperimenti di Weinhold, tutta la fiducia che il Crookes sembra attribuirgli. Trovò difatti il Weinhold che due radiometri i cui molinelli offrono velocità diseguali sotto una medesima radiazione debole ed in pari condizioni, possono acquistare velocità eguali ricevendo una luce più intensa; il che del resto non ha nulla di sorprendente quando si consideri che la velocità del molinello non può crescere indefinitamente.

Un'altra applicazione del radiometro venne fatta di recente dal conte Elemar Bastiany, adoperandolo a misurare la trasparenza dell' atmosfera a varie distanze da terra. Fece a quest'uopo, il 28 agosto scorso, un' ascensione nel pallone *il Tricolor*, in compagnia dell'areonauta Durouf; partiti dall' officina del gas alla Villette (Parigi) alle 11° 50m, scesero verso le due a Chevru presso Coulomiers (a 40 miglia di distanza) avendo percorso una traiettoria di quasi 100 miglia. — Ecco i risultati di quelle osservazioni. All'ombra: a terra (alla Villette), essendo il cielo semi-coperto di cumuli sconnessi, la temperatura di 26° C, e la pressione di 750mm, il molinello del radiometro, a 1m,75 dal suolo, faceva 35 giri per minuto. — A 1500 metri da terra, frammezzo i cumuli, essendo la temperatura di 15°, ne faceva 64 nello stesso tempo. — Al sole: a 700 metri da terra, essendo la temperatura di 18° e la luce del sole trasmessa traverso uno strato di nubi, il molinello faceva 54 giri al minuto; a 2300 metri d'altezza (13° di temperatura) la velocità sotto la luce diretta del sole era tanta, da rendere impossibile di contare le rivoluzioni.

Per questa sorte di ricerche, Gaiffe sta costruendo un radiometro differenziale dove le alette avranno una faccia bianca e l'altra pure bianca ma con una macchia nera nel centro.

II.

Nuovi fenomeni di relazione tra l'elettricità e la luce.

1. *Modificazione delle proprietà ottiche dei mezzi dielettrici trasparenti prodotta dalla polarizzazione elettrica.* — Una nuova ed importante dimostrazione di fatto, che la polarizzazione elettrica di un coibente è accompagnata da uno smovimento molecolare, l'abbiamo nelle seguenti sperienze del dottor Giovanni Kerr di Glasgovia.

Prese egli dapprima una lastra di vetro di ottima qualità, grossa $^3/_4$ di pollice (18 mill.), lunga sei pollici (15 centimetri) e larga 2 pollici (5 centim.), e ridottala a bel polimento, scavò due fori larghi circa 2 millimetri e mezzo nei centri delle faccie minori, affondandoli parallelamente alla maggiore dimensione della lamina fino a circa 3 millimetri dal centro di questa, cosicchè tra i fondi ben arrotondati dei due fori, che riescivano l'uno nel prolungamento dell'altro, si aveva un tratto di 5 a 6 millimetri di vetro ben omogeneo. Da un supporto sul tavolo delle sperienze sorgevano due colonnette di vetro, alte un 30 centimetri e discoste circa cinque centimetri l'una dall'altra, ed alle sommità di queste si fermava legandola con fili di seta la detta lamina colle faccie più larghe verticali e colla linea dei fori orizzontale. Due grossi reofori di rame si impegnavano allora nei fori occupandone tutta la lunghezza; questi fili erano rivestiti di guttaperca esteriormente alla lamina e intonacati di cera lacca per alcuni centimetri presso i punti di inserzione: le colonnette e la lastra si spalmavano poi d'una vernice resinosa, salve due porzioni centrali nelle faccie maggiori di quest'ultima dove essa conservava una trasparenza perfetta. I nominati reofori si congiungevano coi bottoni terminali della spirale secondaria d'un rocchetto di Ruhmkorff capace di dare scintille di 20 a 25 centimetri nell'aria libera; dagli stessi bottoni partivano due altri fili di rame che li collegavano a due sferette di ottone isolate destinate a servire da spinterometro. Così le correnti indotte nella spirale nominata, al funzionare del rocchetto, davano tra codeste sferette una serie di scintille di cui l'operatore governava a sua posta la lunghezza, mentre tra i capi dei reofori impegnati nella lastra di vetro si produceva una

fortissima polarizzazione elettrica. Portando la lunghezza delle scintille fino a 2 decimetri si poteva ritenere che il vetro interposto tra i termini dei reofori fosse presso al limite a cui la scarica sarebbe arrivata a forarlo.

La lastra così preparata e disposta, veniva a far parte di un polariscopio costituito da due prismi di Nicol; l'uno che serviva da polarizzatore era posto vicino alla sorgente luminosa la quale consisteva in una fiamma di paraffina presentatagli in costa e si trovava ad oltre 6 decimetri dalla lastra di vetro; il secondo, l'analizzatore, era tenuto a pari distanza dall' altra parte di questa, per modo che l' esperimentatore guardando orizzontalmente nel polariscopio vedesse la fiamma traverso il mezzo della lastra a metà dell'intervallo tra i due reofori. Il fascio luminoso incontrava così la lastra perpendicolarmente alle sue faccie verticali e quindi ad angolo retto colle linee di forza elettrica.

Ma la lamina soggetta all'esperimento, anche prima di qualsiasi eccitamento elettrico, come fanno in generale le lastre piuttosto grosse, esercitava una leggiera azione spolarizzatrice sulla luce che trasmetteva, tanto che riusciva impossibile, volgendo nella debita posizione il prisma analizzatore, di ottenere la perfetta estinzione di quella luce. Il signor Kerr pensò quindi a neutralizzarne l'effetto con una seconda lamina quadrata, tolta dalla medesima lastra di vetro da cui quella era stata tagliata; le diede un 6 centimetri di lato e la collocò sopra un apposito sostegno immediatamente davanti il secondo Nicol. Smovendola allora, si riusciva dopo qualche tentativo a collocarla in tale posizione da estinguere con una minima rotazione dell'analizzatore la luce che l'interposizione dell'altra aveva fatto riapparire.

Essendo così in pronto l'apparecchio, l'A. applicò al rocchetto una batteria di 6 coppie di Grove, e, prima di chiuderne il circuito, dispose le palline dello spinterometro a 15 centimetri di intervallo, il Nicol polarizzatore colla sua sezione principale a 45° coll'orizzonte e l'altro, coll'aiuto della lamina compensatrice, nella posizione della perfetta estinzione. Indi, senza più nulla toccare all' apparecchio, lanciò la corrente nel circuito primario. Circa 2 secondi dopo la chiusura, la luce cominciò a riapparire tra i termini dei reofori innestati nella lamina e continuò a crescere di intensità per circa 30 secondi, acquistando quasi la perfetta chiarezza che si avrebbe avuta senza i Ni-

col; volgendo comunque l'analizzatore, non si riesciva ad estinguerla. — Sospesa la corrente primaria, la luce svanisce dapprima rapidamente, poi con crescente lentezza fino all' estinzione. Il tempo necessario al ritorno dell'oscurità è tanto maggiore quanto più intensa e più prolungata fu l' elettrizzazione del vetro. — Un' altra volta introdusse nell'apparecchio un commutatore che rovesciasse a brevi ed uniformi intervalli la direzione della corrente primaria, ed ottenne i medesimi risultati. — Un'altra volta ancora limitò dapprima a 5 centimetri la lunghezza delle scintille, poi ottenuto il maggior chiarore dopo oltre un minuto primo, crebbe d' un tratto quella lunghezza fino a 15 centimetri, e in capo ad un paio di secondi ne risultò un aumento di effetto.

Tenendo invece verticale oppure orizzontale la sezione principale del polarizzatore, i fenomeni furono irregolari ed incerti.

Ripetè in seguito l'A. gli sperimenti anzi descritti colla sezione principale del polarizzatore a 45° coll'orizzonte, ma con questa nuova particolarità che allorquando dopo un tempo sufficiente la luce estinta da principio aveva preso la maggiore intensità, introduceva davanti la lamina neutralizzante un'altra di eccellente vetro, grossa quasi 5 millimetri, larga 5 centimetri e lunga 25 centimetri. Questa, col lato più lungo orizzontale e perpendicolare al fascio di luce trasmesso, veniva tenuta tra le mani e assoggettata ad un piegamento nel suo piano tale che il bordo orizzontale superiore, reso leggermente convesso, sopportasse uno sforzo di distensione e invece l'inferiore. fatto concavo, fosse compresso: da un bordo all'altro la distensione decresceva così gradamente fino ad annullarsi e cambiarsi poi in compressione; la lamina descritta non esercitava modificazione sulla luce, quando non la si sottoponeva ad un simile piegamento. Ciò posto si trovò che per estinguere la luce che la lamina elettricamente polarizzata lasciava passare, occorreva nella lamina compensatrice ultimamente introdotta uno sforzo di distensione che si determinava dall'altezza a cui conveniva situarla per l'estinzione, tanto maggiore quanto più forte era l'elettrizzazione; aperto poi il circuito primario, e lasciata in posto la lamina compensatrice, la luce estinta da essa riappariva dopo qualche secondo; bisognava allora esercitarvi una compressione parallelamente alle linee di forza elettrica, perchè la luce avesse di bel nuovo ad estinguersi.

Consegue da questi sperimenti che il vetro elettricamente polarizzato si comporta come se fosse meccanicamente compresso lungo le linee di forza e quindi agisce sulla luce trasmessa come un cristallo uniasse negativo, coll'asse parallelo alle dette linee di forza. Tale stato di compressione apparve massimo al centro del campo elettrico, cioè a mezzo dell'intervallo tra i due reofori, e decrescente verso i suoi margini; ed avendo prolungata di molto l'azione elettrica non si notò altra diversità coi precedenti risultati fuorchè un incremento assai notevole (fino a 40 minuti primi) nella durata della depolarizzazione.

Sperimenti consimili ai descritti vennero eseguiti dal signor Kerr su altri coibenti traslucidi, segnatamente sull'ambra e sul quarzo; il secondo di questi corpi si comportò analogamente al vetro, laddove la resina si contenne in modo opposto, vale a dire, come se durante la polarizzazione elettrica fosse sottomessa ad uno sforzo di distensione parallelamente alle linee di forza.

Da tutti questi fatti appare messo in chiaro come l'induzione elettrica determini una temporaria modificazione di struttura nei coibenti solidi, la quale quando venga abbastanza prolungata può rendersi anche permanente; tale modificazione non può consistere che in una distribuzione delle molecole intorno a ciascun punto, simmetrica rispetto alla direzione della linea di forza passante per quel punto, onde la nuova struttura riesce uniassale e negativa, come s'è veduto, per il vetro e per il quarzo, positiva all'incontro per la resina.

Naturalmente nulla di simile può succedere nei coibenti liquidi.

2. *Modificazioni nella conduttività elettrica del tellurio e del selenio prodotte dalla luce.* — Reciprocamente la luce può determinare in certi corpi delle modificazioni molecolari che influiscono sulle loro attitudini elettriche; così trovò Adams che un'asticciuola di tellurio offriva una resistenza elettrica notevolmente maggiore dell'ordinaria ricevendo il calore di una fiamma di lucilina posta a mezzo metro di distanza. Interposto tra la fiamma ed il tellurio un trogolo di vetro a pareti piane e parallele, pieno d'acqua, la resistenza non venne modificata, ma scemò invece sostituendovi un vaso cilindrico così situato da concentrare, a guisa di lente, la radiazione sull'asticciuola. — La sensibilità per tal modo riscontrata nel tellurio è maggiore

quando questo sia stato previamente tenuto per un pezzo all'oscuro.

Analoghi fenomeni si riscontrarono col selenio. Il signor May ufficiale telegrafico a Valentia scoperse nel 1873, che un pezzo di selenio cristallizzato offriva una resistenza molto minore esponendolo alla luce che nella oscurità, ed il conte di Rosse mostrò che l'effetto dipendeva unicamente dalla luce e studiò anzi l'efficacia dei diversi colori prismatici. Di questo argomento si occuparono anche Adams in Inghilterra e Werner Siemens in Germania. L'apparecchio di cui si valse quest'ultimo era costituito da due spirali piane di platino applicate ad una lamina di mica per modo che i rispettivi fili corressero paralleli tra loro senza toccarsi: sul mezzo della doppia spirale si lasciava cadere una goccia di selenio fuso, e prima che si rassodasse vi si applicava di sopra una seconda lamina di mica. I capi liberi delle due spirali sporgenti dall'intervallo tra le due lamine servivano ad introdurre l'apparecchio in un circuito voltaico munito di galvanometro, dove la corrente non poteva passare da una spirale all'altra se non traversando il selenio solidificatovisi frammezzo. Il selenio amorfo si mostra fino ad 80°C affatto coibente, sia alla luce, sia al buio; se il disco di selenio è tenuto per qualche tempo a 100°C e poi lo si introduce nel circuito dopo raffreddato, si comincia ad avere una leggiera deviazione reometrica, soltanto però sotto l'azione della luce; mantenendolo infine per qualche ora a 210°C, sotto il suo punto di fusione, e lasciandolo raffreddare a rilento, si ha poi una debole deviazione nell'oscurità ed una forte alla luce. Da 80° a 210° la conduttività del selenio cresce dunque colla temperatura, poi diminuisce, il che accusa un cambiamento di struttura per cui la resistenza, che dapprima è analoga a quella d'un elettrolito, dopo offre invece il carattere di quella d'un metallo. Quando ha il secondo carattere, la resistenza è molto minore ma è più fortemente influenzata dalla luce, come lo mostra il prospettino seguente:

Disco di selenio esposto:	Deviazione reometrica.	Rapporto tra le successive deviazioni	Resistenza corrispondente in Ohm.
1. Allo scuro	32°	1	10.070.000
2. Alla luce diffusa . .	110°	3,4	2.930.000
3. A quella d'una lampada	180°	5,6	1.790.000
4. Alla luce solare diretta	470°	14,7	680.000

Tra le varie luci prismatiche si trovò che quelle delle estreme rifrangibilità hanno punto efficacia e che il maggior effetto si manifesta tra l'aranciato ed il rosso. Si trovò inoltre che le modificazioni di resistenza causata da una stessa sorgente riescono in ragione inversa del quadrato della sua distanza dal disco di selenio. Basandosi su questa proposizione Siemens costrusse un nuovo lucimetro che fu denominato *Fotometro al selenio.*

Lo strumento consiste essenzialmente in un dischetto di selenio sensibilizzato, introdotto come prima in un circuito voltaico, e montato in un telaio che può volgersi intorno ad un asse verticale tra due arresti: ridotto contro l'uno di questi il dischetto si trova affacciato alla fiamma della candela normale che si prende per tipo di forza rischiarante; volto a contatto dell'altro, si trova invece dicontro alla luce che si sta misurando. Ritenuto che la candela sia ad 1 metro di distanza dal fotometro, si sposta la seconda sorgente in direzione perpendicolare al piano del dischetto affacciatovi, fintantochè girando rapidamente quest' ultimo da una posizione all' altra non si abbia più deviazione galvanometrica. Colla legge delle distanze si ha allora immediatamente il rapporto delle forze rischiaranti.

Un altro curioso apparecchio composto dal Siemens per mostrare le descritte particolarità del selenio è l'*Occhio Selenico.* Si imagini una sfera cava con due fori diametralmente opposti, dietro l'uno dei quali sia fermata, ad imitazione del cristallino, una lente collettiva di quasi 4 centimetri di ampiezza focale, mentre l'altro è occupato da un dischetto di selenio sensibile, che riesce al foco principale della lente ed è introdotto nel circuito d' una Daniell. Due laminette opache mobili davanti il globo imitano le palpebre dell'occhio e possono venire avvicinate da una macchinetta elettromagnetica attuata dalla pila indicata, mentre si scostano per una molla antagonista se la corrente è debole. Presentando all' occhio selenico uno schermo rischiarato, in proporzione della vivacità dell' illuminazione di questa, aumentano insieme la conduttività del dischetto e l'intensità della corrente, onde le palpebre si socchiudono e si rinserrano del tutto se l'illuminazione è abbastanza forte.

III.

Nuovi prismi a riflessione e loro applicazione agli strumenti d' ottica.

Un' ingegnosa applicazione della trasparenza delle esilissime foglie d'oro è stata fatta di recente dal professor Gilberto Govi. Un velo di questo metallo deposto sopra una superficie vitrea previamente lavata con acido nitrico, con potassa e con alcoole puro, si lascia traversare dalla luce senza dare al vetro una colorazione più marcata della tinta del crown verde di Dollond, mentre in pari tempo conserva un potere riflettente abbastanza grande. Quel velo si depone sulla faccia ipotenusa d'un prisma rettangolo facendovi agire una soluzione di aldeide su del cloruro d'oro reso alcalino colla soda; poi sulla stessa faccia si fa combaciare quella d'un altro prisma eguale, incollandovela con balsamo del Canadà, per modo che ne risulti un cubo, con una delle sezioni diagonali rappresentata dal velo aureo. Tale disposizione ha per iscopo di tenere la foglia d'oro distesa come fosse rigida e d'impedire che venga strappata o lacerata dal contatto di altri corpi. Guardando degli oggetti traverso il cubo in direzione normale ad una delle faccie dell'angolo retto di uno dei prismi riuniti, li si vedono leggermente colorati d'una tinta d'alga marina, e in pari tempo si scorgono anco gli oggetti laterali tinti leggermente in giallo per la riflessione contro la fogliolina d'oro. Per spiccare egualmente distinti, e gli uni e gli altri oggetti dovranno trovarsi press' a poco ad eguale distanza ed essere egualmente rischiarati.

Un cubo preparato nel modo descritto è quindi un' eccellente camera chiara, poichè lascia scorgere insieme le imagini degli oggetti proiettati per copiarli, la carta su cui queste si proiettano e la matita che ne segue i contorni, adoperandovi tutta la pupilla e senza costringere ad una incomoda immobilità della testa. — Se invece di osservare simultaneamente due punti situati su due direzioni tra loro perpendicolari, si desiderasse di vedere ad un tèmpo degli oggetti allineati lungo due rette comprendenti tra loro un angolo α basterebbe che invece che d'un cubo si costruisse un prisma a base trapezia composto d'un pri-

sma retto avente per base un triangolo isoscele coll' angolo al vertice eguale ad α, di cui venisse dorata nel modo descritto la faccia corrispondente alla base del triangolo isoscele, e di un prisma avente per base un triangolo rettangolo con uno degli angoli acuti eguale alla metà di α; la faccia ipotenusa del secondo prisma grande come quella dorata dell'altro si incolla a questa adattandovela per modo che risulti un prisma retto avente per base un trapezio birettangolo: la più stretta delle faccie laterali si volge allora all'oggetto da guardare per trasparenza, mentre a quello da vedersi per riflessione verrà presentata la contigua faccia più larga.

Fra le applicazioni che possono farsi dei suoi prismi ai sestanti, ai microscopii, ecc., l'autore segnala come assai importante il suo adattamento al cannocchiale d'un catetometro: fermato il prisma davanti l' oggettivo di questo si potranno vedere per trasparenza i punti di cui si vuol misurare la differenza di altezza, e per riflessione le divisioni d'una scala verticale posta da lato ad opportuna distanza, evitando così gli errori che possono risultare dalle incerte variazioni di una scala incisa sull'asse medesimo lungo cui si fa scorrere il cannocchiale, causate dalla vicinanza dell'osservatore.

IV.

La forza eterica.

Sullo scorcio del 1875 l'americano T. A. Edison da Newark ebbe da alcuni suoi sperimenti dei risultati così strani ed in così apparente disaccordo colle ordinarie leggi dell' elettricità da esserne condotto a sospettare la manifestazione d'un nuovo agente fisico a cui venne provvisoriamente imposto il nome di *forza eterica.*

Ecco la principale tra le dette sperienze. Sianvi sopra un tavolo isolato un tasto di telegrafo Morse ed un elettromagnete sulle cui branche le eliche siano avvolte in modo da non magnetizzarne il nucleo quando vengano percorse da una corrente. In luogo dell'áncora di ferro ve ne sia una costituita da una sbarretta di *cadmio* attaccata da un capo ad una lamina elastica, la quale all' altra estremità sia saldamente fermata al tavolo. Ridotta la sbarretta a breve distacco dalle teste del nucleo, si fa

comunicare, mediante un filo metallico, l'estremo fisso della molla con uno dei capi d'una verga o d'una canna di vetro lunga, poniamo, un 60 centimetri, e con un altro filo si collega l'altro capo della verga o della canna con uno dei carboni d' una lampada elettrica, mettendone il secondo carbone in buona comunicazione colla terra. La lampada è bene che sia chiusa in una cameretta a pareti opache, nella sommità della quale sia riservato un piccol foro per l'esame dei fenomeni interni. In mancanza della lampada elettrica si può contentarsi di fermare in una cassetta di legno due pezzi di grafite appuntiti, p. es., due matite, l'una di contro all'altra, e di collegarne una col detto pezzo di vetro e l'altra, isolata dal rimanente dell' apparecchio, col bracciuolo d'un fanale a gas o con un condotto metallico d'acqua che vi sia nell'edificio. — Facendo adesso passare per l'elica dell'elettromagnete la corrente fornita da una batteria di 10 o 15 coppie Bunsen, all'atto in cui si premerà il tasto si vedrà una vivace scintilla tra le punte dei due pezzi di grafite, e la si vedrà riapparire ogni qualvolta, dopo avere interrotto il circuito, lo si richiuderà. — Ora l'apparecchio contenente i due carboni è affatto estraneo al circuito della batteria, dal quale è separato per mezzo della canna o della verga di vetro; se poi nel suo circuito speciale, che è interrotto, si introduce un galvanometro squisito od un apparecchio elettrolitico, non se ne ha, all'atto delle scintille, sintomo di correnti. Questi sono i fatti principali che rendendo difficile la spiegazione del fenomeno colle ordinarie leggi dell'elettricità, avevano condotto Edison, come si è premesso, a sospettare la rivelazione d' una nuova energia, la quale, al pari della elettrica, sarebbe trasmessa dalle varie sostanze con vario grado di conduttività e incontrandovi una resistenza dipendente dalla lunghezza del tratto percorso; così trasmettendola traverso il corpo umano per due punti presi ai lati opposti del collo, si ha una scintilla più forte che facendole traversare il tronco da una mano all'altra: oltre a ciò, delle sostanze dielettriche come l'aria, il vetro, non ne impediscono la trasmissione. Il dott. Giorgio Beard modificò l'esperimento descritto togliendo la canna o verga di vetro e lasciando i due pezzi di filo, quello che partiva dalla molla e quello comunicante con uno dei carboni, isolati e staccati nell'aria, l'uno rimpetto all'altro: riducendone anche ad un solo millimetro l'intervallo, le scintille non scoccavano più, ma tornavano a riap-

parire se i due fili si lasciavano appoggiare sul tavolo, tenendone i capi a breve distanza. Ottenne parimenti ancora le scintille lasciando isolati i detti due fili nell'aria, ma attaccando ai loro capi delle foglie di stagnola affacciate parallelamente l'una all'altra ad una distanza che poteva essere tanto maggiore quanto più erano ampie le foglie. Tra queste due foglie ne interpose in certe prove una terza isolata; in altre ne interpose anche due, con intervalli uniformi, e riuscì per tal modo a portare sino ad oltre due metri (8 piedi) la distanza tra le foglie estreme. Dopo questi, che in fondo sono dei condensatori ad aria, il signor Beard ne assaggiò altri fatti con coibenti solidi; compose cioè dei quadri francliniani armando di foglie di stagnola quadrata con 15 ed anche con 30 centimetri di lato, delle lamine di ebanite, di vetro, di paraffina, di legno. Trovò così che il fenomeno accadeva con spessori del coibente che arrivavano fino a 56 decimillimetri per il legno secco, ad oltre 1 millimetro pel vetro, a 6 decimillimetri per l'ebanite e per la paraffina solida, ed a quello di 5 fogli per la carta di paraffina. Impiccolendo le armature o sopprimendone una, le scintille scoccavano più difficilmente; sostituendovi alquanti centimetri del filo di rame appoggiati contro le faccie del coibente, non si ottenevano scintille che riducendo assai lo spessore di quest'ultimo; e limitandosi infine ad applicare i capi dei fili contro le dette faccie, o non si avevano più scintille o non si avevano che a brevissima distanza.

Dai risultati esposti il signor Beard credette di potere argomentare il carattere raggiante della nuova forza e di poterla classificare tra l'energia luminosa e l'elettrica come affine alla prima per certi caratteri e per certi altri alla seconda.

Venuti i narrati esperimenti a notizia del prof. Edwin J. Houston, pure americano, egli si rammentò di avere osservato fino dal 1871 dei fatti che avevano molta analogia con loro. — Aveva cioè allora constatato che le scintille d'un rocchetto di Ruhmkorff, capace di darne in piena aria di quelle lunghe fino a 15 cent., diventavano molto più forti e più grosse e più bianche se i due capi del circuito primario si collegavano mediante fili conduttori, l'uno con un condotto del gasse e l'altro con un conduttore isolato di molta superficie, o se quest'ultimo si lasciava appoggiato al tavolo delle sperienze; il che era stato da lui attribuito ad un effetto di condensazione simile a

quello che si avrebbe avuto introducendo in quel circuito una batteria di bottiglie di Leida. Inoltre, mentre oscillava il reotomo del rocchetto, chiudendo ed aprendo alternamente il circuito della pila che lo attuava, si potevano trarre scintille dagli oggetti metallici circostanti e perfino da quelli posti nelle stanze vicine. In una di queste si traevano scintille da una vasca di metallo in comunicazione coi condotti d' acqua dell'edificio, presentandole un piccolo pezzo di metallo, per esempio, un temperino tenuto in pugno; se ne ebbero similmente da una motrice di mezzo cavallo di forza, comunicante cogli stessi condotti, e perfino dal generatore di vapore del laboratorio chimico situato nel piano sottoposto.

Si risolvette pertanto a ripetere queste sperienze e lo fece in compagnia del professore Elihu Thomson da Filadelfia. Applicò al rocchetto una batteria di dieci coppie, congiunte per i poli contrarii, ciascuna delle quali si componeva di una lamina di zinco tra due di grafite: la superficie utile delle lamine era di 112,5 centimetri quadrati per coppia. Uno dei poli della batteria fu connesso metallicamente con un condotto del gasse, l'altro con un gran conduttore isolato; poi si pose in azione l' interruttore. Allora, mentre allo spinterometro si aveva un torrente di scintille, se ne potevano trarre nel modo anzidetto dagli oggetti metallici circostanti e da quelli posti nei locali contigui, segnatamente dalle stufe di ghisa, e dai condotti d'acqua e di gasse, benchè non fossero minimamente in comunicazione colle eliche del rocchetto. Constatarono allora i due sperimentatori che appressando ad uno di questi oggetti il bottone d'un sensibile elettroscopio non vi si produceva divergenza alcuna, benchè si scorgesse una scintilletta tra l'oggetto e il detto bottone; che le scintille non deviavano sensibilmente l'ago, reso astatico, d'un galvanometro; che i suddetti oggetti metallici non attraevano nè respingevano un piccol fiocco di cotone, e che ripiegando un capo d'un filo metallico come per farvi un occhiello, si vedeva una scintilla tra il capo del filo e il punto dello stesso a cui il capo riusciva più vicino.

Modificarono in seguito l'esperimento dandogli una forma più somigliante a quella dell' esperimento di Edison; messo perciò in disparte il rocchetto, introdussero nel circuito della batteria summenzionata un elettromagnete, rendendo discontinua la corrente per mezzo di un interruttore. In tali circostanze un filo metallico in contatto

col nucleo dava scintille aventi tutti i caratteri di quelle descritte da Edison.

Se ben si riflette alle condizioni degli sperimenti di Edison e del dottor Beard, non si vede la necessità di ricorrere ad una novella forma di energia per ispiegarli, nè si trova che ripugnano, come asseriscono i loro autori, alle ordinarie leggi dell'elettricità. La verga ed il tubo di vetro in un caso, i condensatori ad aria od a dielettrico solido nell'altro, sono notoriamente atti a trasmettere la polarizzazione elettrica, la quale verrà suscitata nel circuito contenente la cassetta dei carboni dalle due extracorrenti che ad ogni batter di tasto si ecciteranno nella spirale dell'ettromagnete. Felici ha dimostrata la somma prontezza colla quale i coibenti si polarizzano e si spolarizzano, e colla quale pertanto si può rovesciarne la polarità; ed è nota la somma velocità di propagazione delle correnti indotte. Mentre dunque la scintilla che scocca tra i carboni negli apparecchi di Edison e di Beard e quelle che si ottenevano negli sperimenti di Houston sono manifestazioni di correnti indotte dalle extracorrenti, il repentino succedersi della diretta di queste all' inversa spiega come siano rimasti inerti i più squisiti indicatori di uno stato elettrico permanente o di una corrente, come non si siano ottenute nè le contrazioni nella rana, nè lo scoloramento della carta jodurata.

Questa opinione è anche quella manifestata dall'Houston, il quale insiste, a ragione, sulla necessaria successione delle due extracorrenti ad ogni colpo del tasto ovvero ad ogni oscillazione dell'interruttore, e sulla estrema brevità della loro durata. Le cure che Edison e Beard prendevano di stabilire un buon isolamento tra le due parti dell'apparecchio, aggiunge ancora l'Houston, sono estremamente favorevoli agli effetti dell'induzione che essi pretendevano di combattere. — L' opinione di Houston è divisa anche da Thomson.

Un curioso aneddoto è narrato dall'Houston a proposito dei suoi sperimenti. Nel laboratorio dove si teneva il rocchetto di cui si era congiunto un polo, come si è detto disopra, con un tubo del gasse e l' altro con un conduttore isolato di molta superficie, eravi un filo telegrafico che lo metteva in comunicazione col sottoposto laboratorio di chimica e con una stazione, dov' esso finiva a terra, lontana un 500 piedi in linea retta. Posto in azione l'interruttore del rocchetto, fu udito dai due sperimentatori

nel detto filo un tintinnìo, e lo stesso rumore fu avvertito anche dal telegrafista che si trovava nella nominata stazione; questo suono, probabilmente dovuto a rapide successioni di smovimenti molecolari, durava finchè durava il moto dell' interruttore, sia che fosse chiuso, sia che fosse aperto il circuito della batteria destinata al servizio del filo telegrafico.

V.

Nuova maniera di proteggere gli edifici dal fulmine.

L'applicazione delle leggi secondo cui si distribuiscono le cariche elettriche sui corpi conduttori, condusse il chiarissimo professore Clerk Maxwell ad una critica dei mezzi comunemente in uso per proteggere gli edificii dal fulmine ed alla proposta di un nuovo sistema di difesa. Quelle aste puntute di ferro che diciamo *parafulmini*, e che piantiamo sulla parte più elevata dell'edificio, avendo cura di porle in buona comunicazione colle principali masse di metallo contenute in questo e colla terra, si potrebbero chiamare anche *tirafulmini*, in quanto che per la positura elevata, per la conduttività e per la forma aguzza acquistano in presenza di una soprastante nube elettrizzata una fortissima tensione e ne determinano una pure fortissima nella parte più prossima di quella nube. Una tale tensione è accusata, come ognun sa, dal *foco di S. Elmo* e dalle altre apparenze luminose alle cime dei parafulmini. Da quelle opposte e forti tensioni della punta metallica e della nube può risultarne e ne risulta anche spesse volte una lenta e silenziosa scarica della nube nella terra; ma ne consegue anche non di rado la scarica repentina ossia il fulmine; ed è per lo meno assai verosimile che un edificio elevato e munito di parafulmini sia colpito dal fulmine con maggiore frequenza di quello che sarebbe senza di loro. Di qui la necessità di visitare soventi le accennate comunicazioni, perchè, se fossero guaste od imperfette, il parafulmine, piuttosto che un mezzo di difesa, sarebbe causa di maggior pericolo; e non sono rari gli esempi di edificii colpiti e danneggiati dal fulmine malgrado i parafulmini di cui erano armati. — Più che altro, l'effetto immancabile dei parafulmini si può dire che sia lo sgravio delle nubi soprastanti e il

sollievo degli altri edificii e del territorio circostante che in causa di loro sono meno esposti ad essere fulminati.

Lo scopo invece che meglio importerebbe di raggiungere sarebbe quello d'impedire qualsiasi scarica elettrica entro lo spazio occupato dall'edificio che si vuol preservare. Come conseguire tale scopo non è difficile a indovinarsi ove si rammenti che una scarica non si opera tra due conduttori se non quando siano disgiunti e recati ad una differenza di potenziale tanto più grande quanto maggiore è la rispettiva distanza, e che nello spazio racchiuso da una superficie conduttrice il potenziale è in tutti i punti uniforme, sempre che non vi si introduca espressamente un corpo elettrizzato. Se dunque un edificio fosse coperto di un tetto di metallo e fosse d'ogni intorno foderato di lamine metalliche, quell'edificio sarebbe perfettamente riparato nel senso che ora si è detto, perchè qualunque temporale, per quanto forte, non potrebbe indurre differenza di stato elettrico nel suo interno, e non sarebbe neanco perciò necessario che il rivestimento conduttore si tenesse in buona comunicazione colla terra: si potrebbe benissimo, all'occorrenza, isolare anche l'edificio con un letto di asfalto sotto il suo pavimento metallico. Allora, quando il fulmine lo colpisse, esso rimarrebbe carico per qualche tempo e una persona che lo toccasse di fuori potrebbe riportarne una scossa violenta, ma di dentro anche il più squisito elettroscopio non darebbe indizio di disturbo elettrico; non succederebbe altro che un elevamento od un abbassamento del potenziale interno rispetto a quello della terra, senza lasciare di mantenervisi uniforme in tutte le parti.

In un edificio protetto nel modo indicato non sarebbe necessario di congiungere coll' armatura metallica esteriore le grandi masse di metallo, gronde, macchine, condotti, ecc., che fossero esterni ad esso; bensì non dovrebbonsi porre in comunicazione con quella gli oggetti metallici che dal di fuori penetrassero nell' interno dell'edificio, come, p. es., i fili telegrafici, i condotti di gas e d'acqua; altrimenti questi potrebbero trovarsi a un potenziale differente dal potenziale interno e dar luogo a delle scariche esplosive. Invece un servizio da campanelli elettrici affatto interno non soffrirebbe perturbamento di sorta nelle sue funzioni anche nel più forte del temporale.

Non occorre per raggiungere l'intento proposto che un edificio venga proprio tutto tappezzato di lamine metal-

liche: basterà cingerlo d'una specie di gabbia o d'una rete di fili di rame in buona comunicazione tra di loro e colle principali masse metalliche esterne, come sarebbero le tettoie di zinco o di piombo, i canali dell'acqua piovana, i tubi del gas o dell'acqua. Servendosi di un filo grosso un cinque o sei millimetri, si potrebbe, innicchiandolo nelle pareti, cingerne la base dell'edificio, seguirne gli spigoli laterali e i contorni delle principali aperture, facendo un solo sistema di tutti i varii tronchi. È superflua la comunicazione colla terra, qualora non vi siano conduttori che da punti alquanto remoti penetrino nell'interno dell'edificio; ancora più superfluo è l'armare il tetto di punte volte in alto. Quando il danno che arrecherebbe il fulmine all'edificio possa causare gravi disastri, per es., nel caso di una polveriera, sarà ben fatto, per ragione di prudenza, di rinserrare le maglie della rete aumentando il numero dei fili di rame che la compongono.

Difeso l'edificio nel modo descritto, mentre non si avrà più a temere nessuna scarica nell'interno di esso, non sarà consigliabile di salire sopra il tetto e di starvi ritti, e nemmeno di appoggiarsi colla persona contro la sua parete esteriore. Dopo quanto s'è detto, la ragione ne è abbastanza chiara.

VI.

Il Batometro.

Il Batometro, o misuratore delle profondità, è un ingegnosissimo strumento, inventato da Guglielmo Siemens, col quale, senza ricorrere all'impiego di scandagli, si eseguisce con notevole precisione la livellazione del fondo del mare.

Era noto che la gravità varia da un luogo all'altro della superficie terrestre secondo la latitudine del luogo e la sua elevazione o depressione rispetto al livello del mare; con esperimenti delicatissimi, si era riusciti a constatare ed a misurare la modificazione prodotta nella gravità locale dalla vicinanza di una grande massa sporgente dal terreno, vale a dire di un monte, e se n'era tratto partito, com'è notissimo, per calcolare la densità media del globo, densità che meglio veniva assegnata colla bilancia di torsione ideata da Mitchell, colla quale

si rendeva insieme manifesta l'attrazione che si esercita tra due masse materiali minime in confronto di quella del globo.

Ora le variazioni della gravità che si calcolano colle note formole in relazione alla latitudine di un luogo posto a livello del mare, anche tenendo conto della sua particolare distanza dal centro della terra (se pure la terra ha un vero centro), dipendente dalla figura sferoidica di questa, non possono in generale coincidere colle variazioni di fatto, per la semplice ragione che le dette formole sottintendono la condizione che il globo sia omogeneo, mentre è tutt' altro che tale. A pari latitudine, a pari distanza dal centro ipotetico della terra, la gravità deve difatto riuscire differente nelle diverse direzioni secondo la varia densità dei materiali disposti lungo le medesime direzioni. Certo che le differenze di cui si tratta sono minime e impercettibili ai mezzi ordinarii di osservazione; ma ciò non toglie che esistano, e tutto sta a comporre un apparecchio abbastanza squisito da poterle rivelare: tale è appunto il *Batometro* del Siemens.

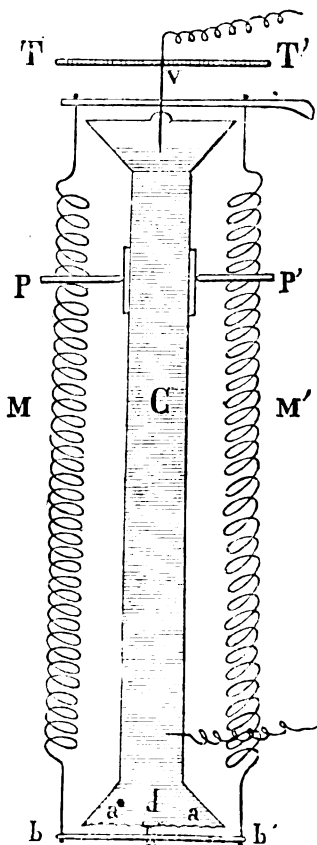
Ma prima di descriverlo, cerchiamo di maggiormente chiarire la natura delle dette differenze. — Consideriamo perciò un grave posto a contatto del suolo; esso verrà attratto, senza dubbio, da tutta quanta la massa del globo; ma è facile convincersi che la porzione di tal massa che in uno strato qualunque parallelo alla superficie si troverà situata verticalmente sotto il grave, sarà, a pari grandezza, più efficace delle circostanti, perchè più vicina ad esso e perchè la sua attrazione si eserciterà in direzione normale, mentre quella delle altre parti dello strato, avverrà in direzione obliqua: quanto più queste saranno discoste dalla verticale passante per il centro di massa del grave considerato, tanto più piccolo riescirà il loro effetto. Sulla risultante, dunque, delle forze attrattive che le singole masse costituenti il globo eserciteranno sul nostro grave, avranno influenza predominante quelle collocate verticalmente sotto di esso; consegue da ciò che, se sotto il grave si aprisse una voragine di profondità smisurata, ed esso si tenesse librato sulla bocca di questa, il suo peso si troverebbe alquanto scemato, causa la mancanza delle masse attraenti nella direzione di maggiore efficacia. Se poi nella detta cavità si versasse dell'olio d' ulive fino a riempirla, il detto peso crescerebbe un pochetto; crescerebbe maggiormente, se all'olio si surrogasse dell'acqua, e assai di più se la si riempisse di mercurio.

Passando ora dall'imagine alla realtà, portiamo la nostra attenzione sopra una nave che traversi l'Oceano. Il fondo di questo non è una pianura uniforme ed orizzontale, ma presenta accidenti non meno spiccati della superficie della terra ferma. Quella nave, e tutti gli oggetti che seco trasporta, sono altrettanti gravi che riposano sopra una colonna d'acqua d'altezza variabile da un punto all' altro del viaggio percorso; possiamo quindi figurarci che la voragine di cui s'è parlato poc'anzi, aperta sotto la nave, sia stata colmata fino ad una certa altezza da roccie, poi d'acqua salsa; ora, siccome la densità di quest'ultima è 1,026, mentre quella dei materiali che compongono la corteccia solida finora esplorata del globo è in media 2,75, si concepisce così come dal variare della profondità dell'acqua sotto la nave, debba risultarne una continua modificazione dell' attrazione esercitata sopra quest'ultima. La nave ed il suo carico risulteranno perciò tanto piu leggeri quanto maggiore sarà la profondità del letto del mare nel luogo dove si trovano. — Tenendo conto che la densità dei materiali che compongono il globo cresce avvicinandosi al centro della terra, tantochè la densità media di questa è espressa da 5,4, vale a dire, è circa il doppio di quella della crosta solida superficiale, il calcolo dà la misura della diminuzione della gravità a livello del mare, espressa per ciascun punto dal rapporto tra la profondità che ivi hanno le acque ed una determinata frazione del raggio medio della terra. — Se pertanto si potrà ottenere sperimentalmente la misura di siffatte variazioni della gravità, mediante l'accennata relazione si potrà dedurre la misura della corrispondente profondità del mare.

Il batometro di cui la fig. 2 offre uno schema, è appunto la squisita bilancia che, tenuta a bordo della nave, ci offre la misura delle variazioni del peso di una massa posta sulla superficie del mare, dipendenti dalla varia sua profondità. Esso si compone essenzialmente di una canna verticale C di acciaio, che alle due estremità si allarga a tronco di cono molto svasato; e comprende una colonna di mercurio che riempie anche le due cavità terminali. L'inferiore di queste ha per fondo una lamina *a*, pure di acciaio, ma flessibile ed ondulata come quella che copre la scatoletta d'aria rarefatta d'un barometro aneroide: un dischetto rigido *d* nel centro della lamina, dov'è inserita una vite, la collega con una sottoposta

traversa rigida *bb'* orizzontale, alle cui estremità sono fermati a vite i capi inferiori di due robuste molle d'acciaio MM', piegate ad elica cilindrica; queste sono alte quanto la canna, sono situate ai suoi fianchi e fisse ai suoi capi superiori.

Fig. 2. Il batometro.

Così il peso della massa di mercurio gravitando sul fondo flessibile, viene ad esercitare uno sforzo continuo di tensione sopra i due elastri, provocandovi naturalmente una reazione eguale allo sforzo. Nei luoghi dove la gravità aumenta, cresce col peso del mercurio la tensione delle molle; dove essa diminuisce, accade l'opposto; cedendo le molle in ragione dello sforzo che sostengono e adattandosi la loro lunghezza a seconda di questo, vale a dire stendendosi gli elastri quando il peso cresce e ritirandosi quand'esso diminuisce, ne consegue che nel primo caso si abbasserà alquanto il livello del mercurio nella cavità superiore dell'apparecchio e che nell'altro invece vi si eleverà. Le variazioni di questo livello, accusatrici di quelle della gravità, benchè siano eccessivamente piccole, si misurano agevolmente con una vite micrometrica *v*, che traversando un foro centrale nel coperchio della canna, si fa discendere con precauzione fino a sfiorare la superficie del mercurio. Ora la vite ed il mercurio stanno separatamente in comunicazione coi reofori d'una batteria voltaica, e la prima è opportunamente isolata dalla canna d'acciaio; così, finchè la sua punta

non arriva il mercurio, il circuito rimane interrotto, ma appena che lo tocchi, questo si chiude e la corrente viene tosto accusata dallo squillo d'un campanello introdotto nel circuito. La testa TT' della vite è divisa come quella d'uno sferometro, e ciascuna delle sue divisioni corrisponde alla variazione di *1 fathom* (metri 1,83) nella profondità del mare.

L'ardito concetto che si è esposto, incontra non poche e non lievi difficoltà nella sua attuazione, la cui bisognò pure ovviare perchè lo strumento ideato rispondesse allo scopo. È chiaro anzitutto che il livello superiore del mercurio potrà variare sensibilmente nel viaggio, anzi più di quanto può dipendere dalle variazioni del suo peso, per i cambiamenti della temperatura, e che questi ultimi influiranno insieme sulla lunghezza e sulla elasticità delle molle; le variazioni della pressione atmosferica, sentite specialmente dal fondo flessibile, concorreranno esse pure a determinare dei cambiamenti di livello — da ultimo l'agitazione della nave renderà impossibile l'osservazione dell'istrumento a bordo. — Riguardo alla prima delle cause d'errore ora notate, si può avvertire che gli effetti dei cambiamenti di temperatura sul mercurio e sulle molle sono contrarii; difatti, se la dilatazione del liquido tende ad elevarne il livello, quella del fondo flessibile e delle molle su cui questo si appoggia tenderà invece a deprimerlo. Si potrà dunque fare che si compensino; e appunto le dimensioni delle singole parti dell'apparecchio sono calcolate in modo che gli effetti delle dilatazioni e delle contrazioni termiche delle singole parti sulla posizione del livello del mercurio si compensino esattamente. Quanto alla seconda, il rimedio è ancora più spedito: si fece in guisa che ambo le estremità della colonna di mercurio comunicassero liberamente coll'atmosfera; allora le variazioni della sua pressione esercitandosi egualmente sulle dette estremità vengono a compensarsi da sè medesime. Riguardo all'ultima, infine, la nota sospensione Cardanica offre il mezzo del combatterla; per maggior garanzia si dispose una strozzatura alla parte superiore della anna cilindrica e vi si fermarono i perni di sostegno *pp* alquanto disopra il centro di gravità dell'istromento. Per preservarlo inoltre dalle azioni atmosferiche, lo si chiuse ermeticamente in una cassa. Alla vite micrometrica ed all'impiego della corrente per misurare gli spostamenti di livello del mercurio venne so-

stituito un tubo di vetro piegato a spirale, posto alla parte superiore del batometro, e si versò un liquido meno denso sopra il mercurio, cosicchè occupasse anche una porzione del tubo.

Il Batometro venne sperimentato da Thomson sul piroscafo il *Faraday*, mentre traversava l'Oceano, paragonandone le indicazioni colle misure prese direttamente collo scandaglio. I risultati furono abbastanza concordi: dove lo scandaglio accusò una profondità di 150 metri, il batometro ne segnò una di metri 151,90; a quella di 273 metri, ne marcò 298; ed a quella di 126 ne indicò 142,75. Le differenze che si rimarcano tra le due serie di numeri provengono in gran parte da ciò, che lo scandaglio misura la profondità nella direzione verticale in cui è calato, mentre il batometro offre invece la profondità media del letto del mare che si trova sotto la carena della nave.

Oltre che alla livellazione del fondo del mare, il batometro può adoperarsi a determinare l'altezza raggiunta in un'ascensione areonautica.

Un altro strumento imaginato pure dal Siemens e da lui denominato *attraziometro* è inteso a mostrare e misurare l'attrazione esercitata da una massa anche inferiore ad un chilogramma. Si compone di due robuste canne di ghisa, larghe 6 e lunghe 30 centimetri, giacenti parallele tra loro e orizzontali; due cannelli, uno di ferro e l'altro, disopra a questo, di vetro, stabiliscono una comunicazione tra le due canne che contengono mercurio fino di sopra il tubetto di ferro, poi alcoole che riempie il resto della capacità ed anche il tubetto di vetro, lasciando però in qnest'ultimo una bolla d'aria, a modo di quelle delle comuni livellette. — Presentando ad una delle canne la massa su cui si sperimenta, il mercurio ch' essa contiene n' è attirato, onde vi affluisce verso di lei, ed elevandosi il suo livello nella canna più prossima l'alcoole si move in senso opposto e la bolla d'aria ne appare quasi respinta. Lo strumento è tanto più sensibile quanto più larghe sono le canne di ghisa, e quanto più lungo e sottile è il cannello di vetro. Nè le variazioni della temperatura, nè quelle della pressione esterna, hanno influenza sulle sue indicazioni.

VII.

Nuova macchina dinamoelettrica dei fratelli Siemens.

La nuova macchina dinamoelettrica dei fratelli Siemens, particolarmente appropriata alla illuminazione elettrica, compendia in sè i progressi che si sono venuti mano mano facendo in questo genere di elettromotori, e con felici perfezionamenti ne porta l' efficacia al massimo grado.

Si imaginino due serie di elettromagneti a ferro di cavallo, posti ciascuno verticalmente e schierati di fronte gli uni agli altri in due ranghi paralleli, e si ritenga che le eliche vi siano avvolte in modo che in ciascuno dei rocchetti inferiori, sia d'un rango sia dell'altro, si ecciti nel capo esterno del rispettivo nucleo la polarità magnetica sud, e nei rocchetti delle file superiori si ecciti all'incontro la polarità nord. I nuclei dei rocchetti inferiori siano congiunti con quelli che hanno rispettivamente di fronte nella fila opposta, mediante un'asta di ferro dolce curvata ad arco di cerchio volgente al basso la sua convessità; parimenti i nuclei dei rocchetti superiori siano collegati tra loro a due a due, da una simile serie di spranghe arcuate ma convesse verso l'alto. — Ne risulterà una cavità cilindrica di cui le due serie di archi di ferro formeranno per così dire l'una la vôlta e l'altra il fondo, e, appena che siano eccitati, gli elettromagneti presenteranno, finchè dura l'eccitamento, la vôlta la polarità nord ed il fondo la polarità sud. — Entro la detta cavità cilindrica può rivolgersi coassialmente ad essa un'armatura di forma affatto nuova; essa si compone di una lamina cilindrica di packfong su cui è avvolto un filo di rame isolato parallelamente alle sue generatrici come nella nota armatura Siemens (vedi Annuario, Anno IV, p. 151), il qual filo è messo in comunicazione colle eliche degli elettromagneti; la specie di aspo formata dalla detta lamina col filo avvoltovi, comprende poi un nucleo o cilindro cavo di ferro dolce il quale non partecipa al suo movimento, ma rimane immobile; lo spazio annulare lasciato tra le pareti della cavità cilindrica ed il nucleo interno è largo appena quanto occorre alla libertà del movimento.

Posta in rotazione la spirale che copre longitudinalmente la lamina cilindrica continua di packfong, vi si eccitano tosto delle correnti indotte dal debole magnetismo residuo posseduto dai nuclei degli elettromagneti, il quale si esalta rapidamente perchè quelle correnti vengono lanciate nelle eliche di questi. Coll'esaltarsi del magnetismo delle opposte pareti della cavità cilindrica, il nucleo interno si magnetizza fortemente per induzione, e così la spirale viene presto a rivolgersi in un campo magnetico di straordinaria intensità. Non partecipando il nucleo interno alla sua rotazione, il lavoro meccanico impiegato a produrla incontra assai meno inerzia da vincere, ed è in gran parte speso nella produzione delle correnti indotte, le quali, come nella macchina Pacinotti, risultano continue e in direzione costante. Difatti, ciascuna delle spire passando pel mezzo, sia del campo magnetico superiore, sia dell'inferiore, ne risente la massima induzione, che degrada nel passare da un campo all'altro e si annulla per cambiare di segno a mezzo intervallo tra l'uno e l'altro di loro: ora essendovi in un istante qualunque, durante la rotazione, sempre una delle spire tanto al centro di un campo come in quello dell'altro, si concepisce facilmente come le correnti destate complessivamente nella spirale debbano costituire un sistema indipendente dalla posizione di questa, e quindi continuo e costante. — Riducendo alla più semplice espressione la nuova macchina Siemens, si potrebbe considerarla come una macchina Pacinotti, dove, invece di movere l'armatura annulare, si facesse scorrere lungo di essa la spirale che la ricinge, aggiungendovi, come nella macchina Ladd, una disposizione per cui l'effetto derivi dalla debole polarità permanente delle masse di ferro esaltata rapidamente dalle reazioni induttrici.

Il filo avvolto sul cilindro mobile forma un conduttore continuo ma non una spirale unica: quel cilindro è distinto in otto segmenti eguali che sono coperti da altrettante eliche eguali; le estremità di queste metton capo alle linguette metalliche di un commutatore che vi sono alternate con laminette coibenti; dei rulli metallici o strofinatori sono collocati in maniera che premano leggermente sulle linguette corrispondenti alle spirali di due segmenti diametralmente opposti, mentre queste vi passano sotto e ne raccolgono così la corrente per trasmetterla alla lampada elettrica.

Crescendo la velocità di rotazione, crescono rapidamente l'intensità della corrente e la resistenza al movimento, mentre una parte sempre più notevole del lavoro applicato si converte in calore. L'esperienza avrebbe mostrato che la velocità più opportuna è quella di circa 380 giri al minuto, colla quale mediante un motore della forza di 9 a 10 cavalli si raccoglie una luce pari a quella di 14000 candele steariche. Per gli usi militari e per altri scopi la macchina viene montata colla rispettiva caldaia e motrice a vapore sopra un carro da trasporto, occupando uno spazio relativamente piccolo e non pesando in tutto che 2 tonnellate e $^1/_4$.

A proposito dell'illuminazione elettrica, troviamo opportuno di segnalare gli studi che si vanno facendo massime in Francia per introdurla come mezzo di illuminazione delle stazioni da ferrovia e di altri pubblici stabilimenti. I risultati fin qui ottenuti permettono di augurar bene di siffatta impresa.

VIII.

Il telefono elettrico.

Tra gli apparecchi che destarono maggiore interesse all'esposizione di Filadelfia si trovava il telefono elettrico di Reuss perfezionato da Heisler. Lo strumento è destinato a riprodurre, a quella distanza qualunque a cui può arrivare la trasmissione elettrica, una musica colle sue note, col suo ritmo, coi suoi intervalli, e ciò senza l'aiuto di nessun istrumento musicale, di una corda, d'un diapason. Il suo principio si fonda sul fenomeno scoperto da Page e da Henry e studiato in seguito da Mairan e da Wertheim, delle vibrazioni longitudinali che si destano in una verga di ferro sottoposta a rapide e alternate magnetizzazioni e smagnetizzazioni, il periodo delle quali vibrazioni si regola sugli istanti in cui si chiude e si apre il circuito della corrente adoperata a magnetizzarla.

Ciò premesso, l' apparecchio si compone come un apparecchio telegrafico, di un *manipolatore* e di un *ricevitore*, oltre, naturalmente, la linea e la batteria. Il manipolatore consiste in una cassetta parallelepipeda di legno, in uno dei fianchi della quale è applicata un' imboccatura svasata destinata ad accogliere le onde sonore eccitate

davanti ad essa affine di porre in vibrazione l'aria della cassetta. Nel coperchio di questa, v'è un largo foro chiuso da una membrana tesa con un dischetto di platino fermatovi nel mezzo; il dischetto comunica con uno dei poli della pila di cui l'altro polo è, come di consueto, messo a terra. Una punta di platino, presentata verticalmente sopra il centro del dischetto fino quasi a sfiorarlo, è posta in comunicazione colla linea, che è un filo telegrafico ordinario, isolato nel modo ordinario. — Se pertanto davanti la detta imboccatura si canterà o si sonerà una musica qualunque, entrando in oscillazione l'aria della cassetta e con essa la membrana, si avrà una chiusura di circuito ad ogni movimento all'infuori di questa, e un'apertura ogni volta ch'essa si infletterà all'indentro.

Il ricevitore consiste in una spirale magnetizzante che riceve la corrente dall'altra stazione da una parte, e dall'altra è messa a terra; essa circonda una verghetta di ferro dolce, grossa come un ago da calze. La spirale è compresa in una cassa armonica atta a rinforzare i suoni prodotti dalla verghetta che, come si è premesso, vibra longitudinalmente in cadenza colle chiusure ed aperture del circuito ossia colle oscillazioni della membrana del manipolatore.

Un' elettromagnete speciale annessa al manipolatore e munita di un interruttore per cui si può a voglia inserirla nel circuito ed escluderla da questo, serve alla trasmissione di alcuni segnali convenuti di intelligenza tra un apparecchio e l'altro.

Il perfezionamento dovuto ad Heisler consiste nell'avere sostituito nel ricevitore più verghette di ferro ad una sola, con che ottenne insieme un rinforzo del suono e di togliergli un certo che di sgradevole e di nasale che aveva prima.

IX.

Telegrafo duplice di Haskins.

Un nuovo apparato per trasmettere simultaneamente sopra una stessa linea in direzioni opposte, apparato assai semplice ed efficace, è dovuto al signor C. H. Haskins, soprintendente generale delle linee della Compagnia telegrafica Nord-Occidentale a Milwaukee (Stati Uniti).

La fig. 3 porge un'idea del *relais* e insieme uno schema delle comunicazioni: il primo si compone di due rocchetti od eliche, A e A_1 paralleli, i cui fili si riuniscono in 2 ai capi interni, per modo da risultarne una comunicazione continua tra 1 e 3. I due nuclei di ferro compresi nei rocchetti non riposano, come d'ordinario, sopra una traversa di ferro; ma sono indipendenti l'uno dall'altro, co-

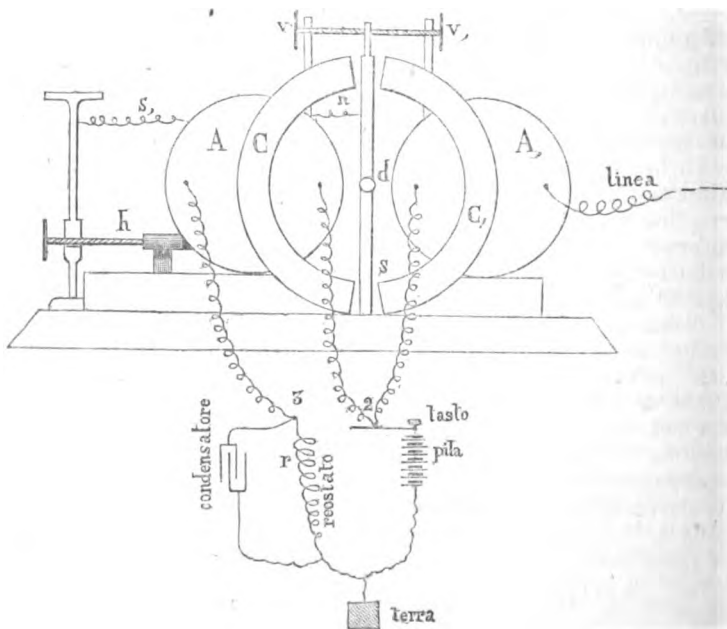



Fig. 3. Telegrafo di Haskins

sicchè, al passaggio d'una corrente, si suscitano due poli in ciascuno di loro. Alle opposte teste dei nuclei, sono attaccati i mezzi anelli piatti di ferro dolce C e C' comprendenti al loro centro un albero *d* che porta alle due estremità due asticciole *ns*, permanentemente magnetizzate, fermatevi perpendicolarmente alla sua direzione, parallele tra loro e coi poli opposti in prospetto. Secondo

la polarità magnetica che i due semi-anelli acquistano al passaggio d'una corrente, l'albero *d* si volge da una parte o dall' altra trascinato dalle azioni attrattive e ripulsive che verranno allora ad esercitarsi sui poli delle asticciole. A metà del detto albero vi è un braccio, saldamente fermatovi, che finisce in alto con una linguetta conduttrice compresa tra le punte di due opposte viti micrometriche, v e v_1, delle quali la v_1 è isolata; l' apparecchio serve così ad aprire e chiudere il circuito del ricevitore locale a guisa d'un ordinario *relais*. Una molla antagonista S_1 tiene la linguetta addossata alla punta v_1, per guisa che il circuito locale sia aperto quando non passi corrente nelle eliche. — L'aggiustamento del *relais* in relazione allo stato della linea si ottiene facilmente avvicinando il rocchetto A all' altro o scostandonelo; a tal fine il rocchetto A è raccomandato ad un sostegno il cui piede si fa scorrere in una scanalatura mediante la vite micrometrica *h*.

Come si vede dalla figura, il tasto chiudendo la batteria principale, lancia nelle due eliche correnti contrarie, una delle quali segue la linea e l'altra si sperde nel suolo traversando il reostato *r* e il condensatore C; il primo di questi si regola sulla resistenza della linea, l'altro serve a neutralizzare le cariche statiche. Allora il detto braccio non si move; ma se intanto o mentre il tasto è nella giacitura di riposo, arriva una corrente dall' altra stazione che ha la sua batteria disposta coi poli nello stesso ordine della pila locale, allora la resistenza della molla *s*, è vinta e il braccio si sposta chiudendo il circuito locale.

X.

Il ricevitore a sifone ed il manipolatore automatico a freno di Thomson.

Nell'Annuario (anno VI, p. 185 e seg.), si è descritto il galvanometro di Thomson adottato come ricevitore nelle linee telegrafiche sottomarine. Quello strumento squisito aveva però l'inconveniente comune a tutti i ricevitori a segnali fugaci, di richiedere che il dispaccio venga letto e trascritto a misura che lo si trasmette, e che un errore commesso in questa lettura resta senza controllo.

Perciò gli venne sostituito un ricevitore atto a tracciare sopra una lista di carta i segni telegrafati. Si imagini un potente elettromagnete, di cui le opposte teste dei nuclei siano verticali ed affacciate a breve intervallo, e fra queste sia sospesa delicatamente una spirale di filo metallico sottile ben isolato, cosicchè riesca mobilissima intorno al suo asse verticale. Nelle eliche dell' elettromagnete si lancia la corrente d'una forte pila locale mentre la detta spirale riceve la corrente della linea sottomarina. Allorchè non vi passa questa corrente, due pesi attaccati per disotto alla spirale e adagiati sopra un piano inclinato ne mantengono il piano parallelo alla direzione assiale, cioè alla linea dei poli dell'elettromagnete, mentre al ricevere la corrente, la spirale gira in un verso o nell'altro, secondo il segno di quest'ultima, tendendo a volgersi perpendicolarmente alla linea dei poli.

La spirale girevole si collega mediante fili di seta con un sifone capillare di vetro di cui un capo pesca in un serbatoio di inchiostro e l'altro riesce a poca distanza da una lista di carta, che gli si fa scorrere sotto. Il calamaio metallico è isolato ed elettrizzato con un piccolo elettromotore ad induzione elettrostatica, mentre la lista di carta comunica colla terra. Per questa disposizione, l'inchiostro elettrizzato esce di continuo goccia a goccia dal sifone ed è ricevuto sulla carta dove le goccie segnano una riga parallela ai margini finchè la spirale non riceve corrente. Ma appena che questa vi arrivi, colla spirale è deviato anche il sifone e le macchie d'inchiostro offrono in corrispondenza un'inflessione sulla carta, che sarà da una parte o dall' altra, secondo il segno della corrente. Come nel galvanometro ricordato, si conviene che una deviazione da una parte risponda ad un punto ed una opposta ad una lineetta dell' alfabeto Morse.

Il manipolatore automatico a freno ideato da Thomson e da Jenkin ha per iscopo di scaricare prontamente la linea lanciando, dopo la corrente che produce un segno, una corrente contraria di durata alquanto minore (Annuario cit., p. 190). — Il dispaccio è intagliato meccanicamente con dei ponzoni in una lista di carta che presenta una serie di fori equidistanti allineati sulla sua mediana e dei fori da una parte e dall'altra di questa, ad opportuni intervalli, corrispondenti alle opposte deviazioni da imprimersi alla spirale del ricevitore. La lista di carta viene introdotta entro apposito canale piatto del manipolatore, dove

un roteggio da orologio la fa avanzare con moto uniforme: la serie di fori centrali serve a produrre questo movimento. Quando uno dei fori laterali arriva in un certo punto del canale, si abbassa una spina traverso di esso. Finchè la spina rimane abbassata, una ruota soprastante è liberata da un nottolino d'arresto, onde la ruota in questo tempo compie un giro poi torna a fermarsi. Due eccentrici sull'asse della ruota premendo successivamente sopra due molle operano allora due consecutive chiusure di circuito e lanciano così sulla linea due correnti consecutive di segno opposto e di diversa durata. La prima è quella che trasmette il segno, la seconda quella che la raffrena scaricando la linea.

III. - METEOROLOGIA E FISICA DEL GLOBO

DEL PROF. DOTT. F. DENZA
Direttore dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

I.

Meteorologia italiana.

L'amore agli studii meteorologici va sempre acquistando maggiore energia nel nostro paese, ed ormai si è propagato da un capo all'altro del medesimo. È perciò debito di questo Annuario dar breve contezza al pubblico di quanto si è operato a questo riguardo nell'anno corrente 1876. E qui mi preme far notare innanzi tutto che, se qualcosa ci sfugge in questa Rivista, ciò dipende non già da mal animo o da altra men nobile causa: sibbene dal non essercene pervenuta notizia, ovvero dall'averne perduta la memoria.

a) — *Meteorologia ufficiale.*

Il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio si studia, per quanto i suoi mezzi lo comportano, di ordinare il Servizio meteorologico italiano nei modi voluti dagli ultimi Congressi internazionali di meteorologia.

Affinchè meglio si potesse provvedere alle esigenze del Servizio meteorologico italiano, questo è stato stralciato dalla Direzione di Statistica, a cui prima apparteneva, ed è invece stato annesso alla prima Divisione — Agricoltura — del Ministero medesimo, abilmente diretta dal comm. Miraglia, e dalla quale dipende altresì il Servizio pluviometrico.

Si sta inoltre dando opera perchè si abbia di nuovo a raccogliere la Commissione dei delegati dei quattro Ministeri, di Agricoltura, di Marina, d'Istruzione pubblica

e dei Lavori pubblici, dai quali dipendono le molteplici stazioni meteorologiche italiane, per deliberare intorno al decreto testè emanato dal Governo intorno all'ordinamento del Servizio meteorologico, in Italia e per istabilire pure una volta definitivamente il modo migliore « di concor-
« dare insieme le forze ora disgregate, e di dare maggiore
« uniformità e connessione alle osservazioni come alle
« pubblicazioni degli studii meteorologici in Italia, per
« accostarci sempre di più a quanto si fa in altri Stati
« civili di Europa, ed a quanto è voluto dalle delibera-
« zioni del Congresso di Vienna. »

Intanto sino da quest' anno s' incominciò la pubblicazione raccomandata dal Congresso di Vienna del 1873, e confermata dalle Riunioni che il Comitato meteorologico internazionale tenne nell'autunno del 1874 ad Utrecht, e nella primavera ultima a Londra; la quale pubblicazione riguarda la meteorologia internazionale, cioè le indagini che si riferiscono agli studii generali dell' atmosfera che investe tutto il globo.

Secondo le decisioni della Riunione d' Utrecht, si prescrissero le seguenti osservazioni da farsi tre volte al giorno (7 ant., 1 pom., 9 pom.) in un certo numero di stazioni da scegliersi in ogni Stato.

1. Barometro. — 2. Temperatura, coi corrispondenti estremi, massimo e minimo. — 3. Umidità assoluta. — 4. Umidità relativa. — 5. Direzione e forza del vento. — 6. Stato del cielo. — 7. Acqua caduta. — 8. Annotazioni.

Si stabilì inoltre un limite inferiore pel numero delle stazioni di secondo ordine, che è necessario scegliere in ciascun paese per uno studio generale della meteorologia. Questo numero si era:

Paesi	Numero di stazioni.
Norvegia	10
Svezia	10
Danimarca	6
Gran Brettagna e Irlanda	15
Russia europea	50
Russia asiatica	100
Paesi Bassi	2
Belgio	2
Germania	12
Francia	12

Paesi	Numero di stazioni.
Austria e Ungheria	15
Turchia	10
Svizzera	5
Italia	12
Grecia	3

Ora la Direzione della meteorologia italiana credette opportuno scegliere ventiquattro stazioni, cioè il doppio del limite inferiore assegnatole dal Comitato di Utrecht, disseminate su tutta la Penisola e nelle Isole; e di queste stazioni ha cominciato a pubblicare in quest'anno le osservazioni fatte ogni mese, uniformandosi interamente ai *desiderata* del Comitato suddetto, salvo che nelle ore d'osservazioni, le quali rimangono come per lo passato, cioè le 9 ant., le 3 e le 9 pom.

Oltre a questa pubblicazione ve ne ha un' altra più speciale per l'Italia, la quale vede la luce alla fine di ogni decade; e dà i risultati medii decadici di 46 stazioni, non che le osservazioni che si fanno ogni giorno in molte di queste ad 1 ora 33 min. pom., d'accordo colle altre di tutto il globo, e che si pubblicano pure nel *Bollettino internazionale americano*, secondochè è stato detto l'anno passato.

E qui ricordo con compiacenza che il numero delle stazioni italiane che hanno voluto aggiungere anche questa nuova osservazione alle ordinarie, va sempre crescendo. Nell'anno corrente sono state 29, oltre a quelle delle due alte stazioni dello Stelvio e del Colle di Valdobbia, le cui osservazioni non sono state peranco pubblicate. Ecco il nome di tali stazioni, che noi pubblichiamo, avuto riguardo all' importanza dell' osservazione che in esse si fa per mero amore alla scienza.

Udine	**Porto Maurizio**	**Ancona**
Padova	**Genova**	**Grosseto**
Vicenza	**Piacenza**	**Roma**
Verona	**Parma**	**Napoli**
Bergamo	**Bologna**	**Lecce**
Domodossola	**Firenze**	**Cosenza**
Milano	**Livorno**	**Riposto (Sicilia)**
Pavia	**Siena**	**Palermo**
Moncalieri	**Urbino**	**Caltanisetta**
Mondovì	**Pesaro**	

Aggiungiamo infine che la Divisione di Agricoltura si sta occupando a stabilire nelle principali foreste del Regno degli Osservatorii atti a studiare il clima ed altri elementi che interessano quelle speciali regioni, ad imitazione di quanto si fa altrove, come, ad esempio, in Sassonia ed in Baviera. Già due di queste stazioni esistevano in Toscana, a Vallombrosa ed a Camaldoli; ora se ne stanno ordinando altre tre nei boschi demaniali di Cansiglio nella provincia di Treviso, di Gallipoli-Cognati nella provincia di Basilicata, e di Ficuzze nella provincia di Palermo. Ed a queste se ne aggiungerà presto un'altra nelle selve del monte Penna, nella provincia di Parma, iniziata dall'operosa sede del Club alpino dell'Enza.

Da ultimo, a tutte codeste pubblicazioni ufficiali ne va unita un'altra pregevolissima a mo' di *Supplemento*, nella quale si accolgono i più importanti lavori dei meteorologisti italiani. Ecco l'elenco di quelli pubblicate nei primi quattro fascicoli dell'ultimo volume.

1.° *Terremoto avvenuto in Italia la notte del 17 al 18 marzo* 1876. Prime note e riflessioni di A. Serpieri.

2.° *Osservazioni magnetiche fatte al Collegio Romano nell'anno* 1875. Del P. A. Secchi.

3.° *Atti riguardanti la Meteorologia italiana*. Prof. G. Cantoni.

4.° *Sulla altimetria barometrica*. Studio di Guido Grassi.

5.° *Sulla distribuzione della pioggia in Italia nell'anno meteorico* 1871-72. Memoria del P. F. Denza.

6.° *Confronti barometrici delle stazioni meteorologiche italiane, eseguiti dal* 1870 *al* 1875 dal P. F. Denza.

7.° *Andamento annuale della temperatura*. Memoria del Prof. Domenico Ragona.

8.° *Documenti e nuove note e riflessioni sul terremoto della notte* 17-18 *marzo* 1875. Per A. Serpieri.

9.° *Stazioni di osservazioni meteoriche ed idrometriche nella provincia di Vicenza*. Per Almerico da Schio.

Questo complesso di notevoli lavori raccolti nell'indicato Supplemento, come ben si esprime il professore G. Cantoni in una sua Relazione al Ministro di Agricoltura e Commercio « può riguardarsi come un *Annuario* della « Meteorologia italiana; ed attesta che i più eminenti cul« tori della meteorologia in Italia offrono un bello esem« pio di fratellevole associazione, » il quale fa augurare

una consociazione, non meno proficua per la scienza e per lo Stato, dei varii Servizii meteorologici, siccome innanzi si è accennato.

Che se a cosiffatta pubblicazione si aggiungono le altre due che ogni mese si fanno agli Osservatorii di Roma e di Moncalieri sotto il titolo di *Bullettino meteorologico*, la prima delle quali conta già quindici anni di vita, la seconda undici; è agevole il rilevare come tra noi la Meteorologia non manca di mezzi di pubblicità.

b) — Corrispondenza meteorologica Alpina-Apennina.

Questa istituzione, propria affatto dell'Italia, progredisce in modo veramente mirabile, grazie all'aiuto potente che le viene prestato dalle diverse sedi del Club alpino italiano, non che da altre benemerite persone ed associazioni, secondochè fu da noi accennato nel precedente volume dell'ANNUARIO.

Nel corso dell' anno 1876 vennero stabilite da codesta Società *dieci* nuove stazioni disseminate su tutta la Penisola. Diamo un brevissimo cenno di ciascuna di esse, distribuendole per ordine cronologico dell'istituzione di ciascuna.

1.° *Stazione di Lugliano.* — Il 12 giugno, in occasione del Congresso annuale del Club Alpino Italiano, tenutosi quest' anno a Firenze, si procedette alla inaugurazione dell' Osservatorio meteorologico di Lugliano, presso ai bagni di Lucca. È questa la sesta stazione di meteorologia che sorge in Toscana, mercè l' operosità del R. P. Filippo Cecchi, delle Scuole Pie, direttore dell'Osservatorio Ximeniano di Firenze, e capo di quella rete meteorologica apennina, e mercè l'iniziativa della Sede fiorentina dello stesso Club alpino. Chi grandemente cooperò a questa istituzione si fu il prof. Carina, direttore dei Bagni di Lucca; il quale già per molti anni aveva fatto privatamente osservazioni in casa propria con istrumenti di sua proprietà. Questo egregio signore, insieme coll'avvocato cavalier Olinto Moni ed A. Pellegrini dei Bagni di Lucca, aprì una sottoscrizione per l'acquisto degli istrumenti, che produsse ottimi risultati. La stazione trovasi a 427 metri sopra il livello del mare, sul versante del Monte Lugliano, il quale è bagnato al suo piede dalla Lima, presso alla confluenza di questo torrente col fiume Serchio; ed è posta non molto lungi dalla

cresta Apenninica, ed ha al nord i monti Rondinaja e delle Tre Potenze, al nord-est il Libro Aperto e il Corno delle Scale, e al sud quelli delle Pizzorne. Perciò la sua posizione come stazione meteorologica è di non poca importanza per molti riguardi. Le osservazioni vi si fanno dall'abile maestro Paolino Citti, nella cui casa è sito l'Osservatorio.

2.° *Stazione di Balme d'Ala.* — Nel giorno 24 dello stesso mese di giugno venne inaugurato solennemente in Piemonte l'Osservatorio meteorologico di Balme d'Ala, in fondo alla graziosissima valle di questo nome, sul versante meridionale delle Alpi Graje, a 1500 m. sul mare. Questo Osservatorio devesi alla iniziativa della Sede torinese del Club alpino italiano; la quale per tal guisa ha dato in questa bisogna ottimo esempio alle Sedi sorelle, avendo già stabilito e preso sotto la sua egida quattro importanti vedette meteoriche alpine, cioè quelle di Saluzzo, di Casteldelfino, di Crissolo, e quest'ultima di Balme. Anche l'Osservatorio di Balme fu provveduto di istrumenti coi mezzi somministrati da pubblica sottoscrizione iniziata dalla Direzione della stessa Sede di Torino. Esso lavora in modo regolare sino dal primo del corrente luglio, e le osservazioni vi sono fatte con non comune intelligenza dal reverendo signor cavaliere D. Francesco Didier de la Motte, parroco di quell'estremo paese italiano.

3.° *Stazione di Ceresole Reale.* — Il dì 6 agosto si procedette pure nelle stesse contrade del Piemonte alla inaugurazione dell'Osservatorio meteorologico di Ceresole Reale, uno dei più belli e più alpestri luoghi che si abbiano nelle nostre montagne: posto negli ultimi confini della Valle dell'Orco, al sud del Gruppo del Gran Paradiso, ed a circa 1600 metri sul mare. Esso è frutto della operosità della giovane sezione Canavese del Club alpino, la quale ha sede in Ivrea. L'Osservatorio venne messo in assetto con ogni cura dall'egregio e reverendo signor D. Antonio Bonino, direttore dell'Osservatorio d'Ivrea; e le osservazioni si fanno dall'ottimo signor parroco D. Luigi Rolando, che se ne volle prendere graziosamente l'incarico. Questa stazione, insieme colle altre due di Cogne e di Balme d'Ala, poste press'a poco alla stessa altezza, ed in postura opportunissima, daranno col tempo elementi assai importanti intorno alla meteorologia di uno dei più colossali gruppi delle nostre Alpi, di quello cioè del Gran Paradiso.

4.° *Stazione di Bormio.* — Fin dal 1872, per opera della Sede

Valtellinese del Club alpino, veniva stabilita sulle estreme Alpi Retiche, che chiudono al nord l'Italia, e la dividono all'ovest ed al nord dalla Svizzera, all'est dal Tirolo, una delle più importanti stazioni meteorologiche che si abbiano non solo in Italia ma in tutta Europa, quella cioè posta sull'alto passaggio dello Stelvio, a 2543 metri sul mare. Se non che, questa altissima sentinella di meteorologia rimaneva affatto isolata e lontana da altri punti d'osservazione; epperò le sue osservazioni non potevano essere messe a confronto con altre vicine, il che è assai interessante per queste eccezionali stazioni.

Ora a siffatto difetto si è ovviato quest'anno. Imperocchè nel 3 settembre fu dal P. Denza stabilita una nuova stazione meteorologica precisamente alle falde dello stesso Stelvio, in fondo alla ridente Valtellina e presso alle sorgenti dell'Adda, cioè nel largo bacino di Bormio, con cui quella valle si chiude. L'Osservatorio è messo nell'edifizio dei rinomati *Bagni Nuovi*, e devesi interamente alla generosità del proprietario de Planta, ed all'attiva cooperazione del direttore sig. Dosch; che hanno voluto arricchire con intelligente divisamento quello Stabilimento di un gabinetto di meteorologia, il quale, mentre sarà di decoro al medesimo, non mancherà di dare egregi risultati per la climatologia di quella regione. Le osservazioni si cominciarono col primo di ottobre, e sono eseguite dal sig. Enrico Gritti, custode dei Bagni.

3.° *Stazione di Vasto.* — Neanco quest'anno le provincie meridionali rimasero indietro in questa bisogna alle altre del settentrione. Tre nuove stazioni meteorologiche furono infatti stabilite nell'anno corrente in quelle regioni, la prima delle quali si fu, per ordine cronologico, la stazione di Vasto, in provincia di Chieti.

La forte lacuna che esiste sulla costa adriatica dell'Italia nella distribuzione di opportuni Osservatorii meteorologici, fece concepire al P. Denza la prima idea della fondazione della stazione suddetta, posta assai bene tra l'Osservatorio di Ancona, che già da tempo lavora, e l'altro di Foggia, di cui appresso diremo.

Codesto desiderio non appena fu manifestato all'egregio cavaliere Beniamino Caso, fondatore dell'altra stazione di Piedimonte d'Alife, di cui si è parlato l'anno passato, che dal medesimo venne comunicata al comm. Castelli, allora rappresentante della città di Vasto al Parlamento nazionale. Questi con ammirabile energia e disinteresse accolse senz'altro la proposta e la fece sua intera-

mente; e, senza badare a spesa, fece in modo che un'opera tanto utile alla scienza ed all'agricoltura fosse in breve tempo compiuta; ed in ciò trovò una volontà pari alla sua in quella illuminata Amministrazione comunale. La stazione di Vasto fu infatti provvista in breve tempo di tutti gli istrumenti, e nel giorno 11 settembre venne con grande concorso di magistrati e di popolo solennemente inaugurata.

6.° *Stazione di Foggia.* — Il Consiglio provinciale di Foggia, dopo istanze fatte dal P. Denza e dal prof. Vincenzo Nigri di quel liceo *Lanza*, nella sessione ordinaria del 1875 deliberava unanime l'impianto di una stazione meteorica in quel capoluogo; e la Deputazione provinciale, alla quale ne era stato affidato l'incarico, vi adempiva colla massima sollecitudine. Per tal modo la stazione meteorica di Foggia, antico desiderio della benemerita Società economica di Capitanata, propugnata dal Nigri sino dal 1865, e caldeggiata nel 1874 dalla Prefettura e dal Ministero, è addivenuta oggi un fatto compiuto.

L'anno 1875 passò nella costruzione del bello edifizio e nell'acquisto dei migliori istrumenti; e le osservazioni furono regolarmente incominciate col primo dicembre dell'anno corrente, sotto la direzione dell'operoso prof. Nigri.

Grazie a nuove elargizioni fatte di recente da quel Consiglio provinciale, l'Osservatorio foggiano verrà corredato d'altri importanti apparati, e per tal guisa potrà addivenire degna vedetta di tutto lo esteso e ricco tratto di terreno che comprende la Capitanata. La camera del barometro è elevata di 87 metri sul livello del mare.

7.° *Stazione di Catanzaro.* — Più al sud delle due descritte stazioni, lungo il littorale del mare Jonio, a Catanzaro, fu poco tempo dopo ordinata un'altra stazione di meteorologia. Essa devesi all'iniziativa del chiaro professore Ricca-Rosellini, direttore e fondatore di quella Scuola agraria. Per sua istanza l'Amministrazione provinciale stabiliva nello stesso palazzo della Scuola un Osservatorio meteorologico a complemento del materiale scientifico della medesima, per indagare le vicende climateriche soprattutto nei rapporti che hanno coll'agricoltura.

Il nuovo Osservatorio è già munito dei più importanti istrumenti, alcuni dei quali donati dal Ministero d'Agricoltura; ed al 1.° di dicembre si diede cominciamento a regolari osservazioni

d'accordo con quelle della rimanente Italia. Per tal maniera si continueranno a Catanzaro le annotazioni raccolte già con sollecitudine premurosa per molti anni dal prof. cav. Pasquale Serravalle nel suo privato e ricco Osservatorio, il quale però al presente non ha più vita attiva.

8.° *Stazione di Cuneo.* — Fino dall'anno 1874 si pensò a stabilire nella città di Cuneo un Osservatorio meteorologico, il quale non poteva a meno di non essere utilissimo, sia per la speciale e propizia posizione sua rispetto alle montagne ad al rimanente tratto di terreno che lo circonda, sia perchè era cosa decorosa che vi fosse una tale istituzione nel capoluogo di una provincia che conta già cinque stazioni meteorologiche, quelle cioè di Mondovì, Bra, Saluzzo, Casteldelfino e Crissolo.

L'iniziativa fu presa dall'egregio prof. Cossavella, allora preside di quel R. Istituto tecnico; ed il Municipio e l'Istituto secondarono generosamente il divisamento del Cossavella. Però, per imprevisti e rincrescevoli ostacoli, l'opera non potè essere compiuta che nell'anno corrente; ed al primo dì di dicembre erano in buon ordine e fabbrica ed istrumenti, e si incominciarono le regolari osservazioni meteorologiche. L'altitudine del nuovo Osservatorio, che è stabilito nel locale del R. Istituto tecnico, è di 554 metri; il qual valore però abbisogna ancora di rettifica.

9.° *Stazione di Parma.* — Già da tempo coloro che erano a capo e del R. Istituto tecnico e del Comizio agrario di Parma erano venuti nel proposito di stabilire nel locale comune una stazione meteorologica, coll'intendimento precipuo e lodevolissimo di giovare all'agricoltura. Fu però solamente in questi ultimi mesi che fu presa risoluta decisione, ed al giorno 7 dicembre ultimo il P. Denza si recava colà per istabilire l'ordinamento della nuova stazione e per collocarvi gli istrumenti. In tal guisa col primo gennaio 1877 le regolari osservazioni si potranno incominciare in quella stazione, la cui posizione in aperta campagna è assai opportuna per lo scopo che ad essa è proposto.

Coloro che si occuparono soprattutto di questo affare, si furono il signor Rognoni, preside del Comizio agrario e professore di agricoltura nel R. Istituto tecnico, ed il signor Mantovani, professore di fisica nell'Istituto stesso. Essi furono coadiuvati efficacemente dalla Provincia e dalla Direzione dell'Istituto. Le osservazioni saranno dirette dallo stesso professore Mantovani.

10.° *Stazione di Bedonia.* — In mezzo all'Apennino parmense, a circa 500 m. sul mare, è pure stato eretto un nuovo Osservatorio meteorologico, due giorni dopo di quello di Parma, cioè il 9 dicembre; il primo che sorga sull'Apennino da questo lato. Tale bene intesa istituzione fu promossa e condotta felicemente a termine dalla giovanissima ma operosa Sede dell'Enza del Club alpino italiano.

L'Osservatorio fu posto nell'ampio locale del Seminario vescovile, per gentile concessione di monsignor vescovo di Piacenza, da cui il Seminario dipende. La località è adatta oltremodo e graziosa, giacchè domina tutto il paese e l'intero altopiano, circondato d'ogni intorno dalle creste dell'Apennino.

Le spese per l'acquisto degli istrumenti furono fatte da quella Sede del Club alpino; quelle della fabbrica dalla Direzione de Seminario. Le osservazioni saranno eseguite dal professore di fisica, rev. D. Giovanni Molinari, e incominceranno, nel gennaio o nel febbraio del 1877.

Per tal modo la Corrispondenza alpina-apennina al primo gennaio 1877 conta 62 stazioni, alle quali se si aggiungono le due di Montecassino e di Montecavo, di cui diremo appresso, si hanno in tutto 64 punti, nei quali si studia in Italia la climatologia delle montagne che la chiudono e la dividono.

Le osservazioni di queste stazioni si pubblicano ogni dieci giorni in uno speciale Bollettino, redatto dal P. Denza e dal R. D. P. Maggi, direttore dell'Osservatorio di Volpeglino, e stampato a spese del Club alpino; non che ogni mese nel Bollettino meteorologico dell'Osservatorio di Moncalieri di sopra citato.

Altre stazioni. — Nè qui finisce il lavoro; conciossiachè fra breve saranno interamente ordinate altre quattro rilevantissime stazioni: una a Monteponi in Sardegna, presso Iglesias, a 192 metri sul mare, promossa dalla direzione degli ingegneri di quelle miniere; la seconda a Conegliano nel Friuli, presso quella R. Scuola di Enologia, per opera dell'efficace suo nuovo direttore, prof. G. B. Cerletti: la terza, ricordata innanzi, sul monte Penna, in piena foresta, a 1300 metri sul mare, per iniziativa della stessa Sede alpina dell'Enza, la quale intende ordinarne in seguito anche delle altre; la quarta nell'importantissima

posizione di Potenza, la quale sarà la prima sentinella meteorologica che sorveglierà l'ampissimo territorio della Basilicata. Di quest'ultima stazione la prima idea fu del P. Denza: essa venne in seguito pubblicata sui giornali di Potenza dall'ing. Carlo Bassani, esperto cultore della fisica del globo, ed accolta con favore, prima dai signori Fittipaldi, professore, e Giannetti, direttore di quelle Scuole tecniche, poi da tutte le autorità del paese e dal Ministero stesso.

Di queste nuove stazioni diremo nel volume seguente dell'Annuario.

Passiamo ora a dare notizia di altri Osservatorii stabiliti di recente nella rimanente Italia.

c) — Stazione di Montecassino.

Il primo Osservatorio si è quello posto sull'alta e rinomatissima abazia di Montecassino, e del quale omettemmo di dare notizie l'anno passato.

Singolare si è questa stazione di meteorologia, sia per la celebrità del luogo in cui trovasi, sia per la bella sua posizione, la quale a molti dei nostri lettori deve essere nota. Furono appunto queste considerazioni che spinsero il commendatore Quintino Sella a domandare per telegramma al Governo la fondazione di tale Osservatorio, nel giorno stesso in cui erasi recato a visitare quel luogo memorabile ed incantevole.

La risposta fu favorevole, e ben presto il Ministero inviò colassù gli istrumenti necessarii per le osservazioni meteorologiche; le quali furono incominciate senza indugio poco dopo dal rev. P. Quandel, cassinese, che le prosegue con grande alacrità.

La nuova stazione trovasi a metri 527 sul livello del mare; e corrisponde col Ministero e colla rete alpina-apennina.

d) — Stazione di Montecavo.

Questa stazione, la più alta che sinora si abbia in tutto l'Apennino meridionale, devesi alla operosità del P. A. Secchi. Questi ne aveva concepito l'idea sino dal suo primo entrare nel 1849 alla direzione dell'Osservatorio del Collegio Romano, attesa la sua importanza per la più esatta conoscenza del clima di quelle regioni; ma solamente adesso gli fu dato mandare in atto il suo divisamento.

È il Montecavo un cono vulcanico che si trova nel Lazio, isolato da ogni parte e libero dall'influenza di tutti i monti maggiori, da cui è separato da ampissime valli. La sua sommità si eleva di 966 metri sul livello del mare, ossia di 930 metri sul livello medio della sottoposta campagna. Su questa sommità, nella casa religiosa abitata dai Padri Passionisti, è stabilito l'Osservatorio; il quale è ora munito di tutti i necessarii istrumenti, collocativi dal P. Secchi, e che vengono osservati dal P. Crispino della Passione.

Nessuno è che possa negare l'importanza di questo Osservatorio; tanto più se si considera, che a circa un terzo dell'altezza del monte, a Grottaferrata, vi ha un'altra stazione meteorica, fondata da qualche anno dallo stesso P. Secchi e tenuta dai Monaci Basiliani; e che più in basso vi hanno i due Osservatorii di Roma, da un lato, di Velletri dall'altro, ai quali se ne potrà aggiungere tra non molto un terzo a Mondragone. Egli è perciò che con questi cinque punti d'osservazione potrà essere assai bene studiato il clima del gruppo dei Colli laziali, che forma il centro principale di coltura agricola dei dintorni di Roma, ed il rifugio di salute degli abitanti della capitale nella malsana stagione di estate.

Le spese per lo impianto furono rimborsate dal Ministero di Agricoltura; ed il locale fu lasciato ai religiosi, avuto appunto riguardo all'Osservatorio.

Anche questa stazione fu messa dal P. Secchi in relazione col Ministero e colle altre della Corrispondenza meteorologica alpina-apennina.

c) — *Osservatorio sull'Etna.*

In occasione delle feste, che nello scorso settembre si fecero a Catania pel trasporto delle ceneri di Bellini, e dell'Adunanza che in quella splendida città tenne l'Accademia Gioenia, il prof. Tacchini, astronomo alla R. Specola di Palermo, propose la fondazione di un Osservatorio astronomico-meteorologico alla così detta Casa degli Inglesi, sul versante dell'Etna, a circa 3000 metri sul livello del mare, vista la grande opportunità di quella invidiabile posizione per le osservazioni di astronomia fisica e di meteorologia.

Il Tacchini presentò a tal uopo un progetto all'Accademia, secondo cui le spese occorrenti per la costruzione dell'edifizio e per l'acquisto degli istrumenti non dovrebbero oltrepassare le 60 mila lire.

Tra gli istrumenti astronomici, il più importante dovrebbe essere un buon Refrattore, da potersi collocare dal giugno a tutto il settembre all'Osservatorio etneo, e nel resto dell'anno a Catania in altro locale appositamente costrutto. Gli istrumenti meteorologici si dovrebbero provvedere secondo le esigenze della moderna meteorologia. Potrebbero osservare, coi debiti permessi, gli astronomi italiani e gli stranieri. Oltre al locale per gli istrumenti e per le osservazioni, si dovrebbe migliorare quello destinato ai visitatori, i quali però dovrebbero pagare il dritto d'alloggio a beneficio dello stabilimento.

L'Osservatorio sarebbe proprietà dell' Università di Catania, e dovrebbe chiamarsi Osservatorio Bellini.

La proposta venne accolta con grande favore dall'Accademia catanese, e speriamo che nel 1878 essa sia addivenuta un fatto compiuto.

f) — Stazioni meteorologiche ed idrometriche del Vicentino.

Volendo in qualche modo rendere completo l'abbozzo che stiamo facendo del lavoro che ferve in Italia a pro della meteorologia, ci è forza dire alcuna cosa intorno a ciò che stanno operando a questo riguardo distinte persone in diversi punti della Penisola.

Ed innanzi tutto facciamo menzione della importante rete di luoghi d' osservazioni, che ha di recente stabilito l'operoso signor conte Almerico da Schio, direttore dell'Osservatorio meteorologico dell' Accademia Olimpica di Vicenza, in tutto il territorio del Vicentino e nelle terre limitrofe. Il lavoro cominciò attivissimo sino dal 1872, dopo che al Da Schio fu proposto dal P. Denza, che ne conosceva l' attività, l' impresa dello ordinamento di una rete meteorica in quella importante regione, affine di secondare gli intendimenti del Ministero.

Non è còmpito di questo Annuario l'esporre per esteso ciò che incessantemente è stato fatto dal conte Da Schio negli anni passati; ci limitiamo solamente ad accennare che al terminare dell'anno corrente la rete Vicentina istituita dal medesimo contava:

1. Tre Osservatorii meteorologici propriamente detti, quelli cioè di Vicenza, di Schio e di Asiago.

2. Quaranta stazioni pluviometriche, assai bene distribuite nei bacini del Bacchiglione, della Brenta e del Gorzon.

3. Dodici stazioni idrometriche.
4. Trentuna stazioni destinate alle osservazioni speciali dei temporali: delle quali però tredici sono comprese tra le pluviometriche.
5. Nove stazioni fenologiche.

Il lavoro della coordinazione e della discussione delle raccolte osservazioni è ingente; ma il conte Da Schio ha saputo circondarsi di egregi collaboratori, quali sono il conte Giovanni Piovene per le osservazioni pluviometriche, il prof. D. Domenico Bertolan per quelle dei temporali, il conte ingegnere Federigo di Serego-Allighieri per le osservazioni idrometriche, ed il signor Domenico Lampertico per le fenologiche.

La meteorologia non potrà non ritrarre grande vantaggio dalla pubblicazione dei risultamenti ottenuti da un così bene ordinato servizio.

Una accurata relazione della rete meteorologica Vicentina venne pubblicata nel Supplemento della Meteorologia italiana, e fu da noi citata innanzi.

g) — Stazioni per le osservazioni dei temporali.

L'anzidetta rete dei punti d'osservazione pei temporali fu stabilita dal conte Da Schio press'a poco sul modello di quella che già da qualche anno lavora in Francia. Essa ha dato finora dei buoni risultati, i quali ora si stanno ordinando dal citato prof. Bertolan. Qui ricordiamo solamente che i diversi osservatori hanno dato 169 schede di indicazioni nel 1874, altre 368 nel 1875, e 459 nell'anno corrente: in tutto 996 schede in tre anni.

Il signor professore Paolo Frisiani juniore, assistente al R. Osservatorio di Milano, si sta occupando dell'ordinamento di stazioni per le osservazioni di queste stesse meteore nel territorio lombardo; però sopra un piano alquanto diverso da quello proposto dal conte da Schio, e che il difetto di spazio ci vieta di qui esporre, tanto più che la relazione già compiuta dal Frisiani su questo argomento non è peranco stata pubblicata. Essa deve veder la luce negli Atti della Meteorologia italiana.

Le attuali stazioni stabilite dal medesimo sono oltre la sessantina, quasi tutte in Lombardia; ma vanno aumentando di continuo. Esse nel corrente anno diedero circa un centinaio di relazioni sui temporali avvenuti: e più ancora se ne attendono in seguito.

Noi però facciamo voti perchè gli studii fatti a Vicenza ed a Milano su questo importante argomento vengano a coordinarsi insieme nei mezzi e negli intendimenti, affinchè possano tornare di vero vantaggio alla scienza. In tal caso le stazioni del Vicentino e della Lombardia potranno essere rinforzate dalle non poche della Corrispondenza meteorologica alpina-apennina, e formare per tal modo un complesso di ricerche preziose oltremodo.

h) — *Altri lavori di meteorologia in Italia.*

Prima di porre termine a questo lungo articolo, non possiamo non ricordare il lavoro attivo, a cui intende di presente nella estrema Terra d' Otranto il dottor Cosimo De Giorgi, il quale, oltre all'aver dato un bell' assetto all' Osservatorio meteorologico di Lecce, di cui è fondatore e direttore, si sta adoperando a tutt'uomo perchè si estenda in quelle fertili regioni l'amore alle discipline meteorologiche, raccoglie dati rilevanti di meteorologia agricola, ed ordina una rete di stazioni pluviometriche in tutta quella provincia, le quali ricordiamo in seguito.

Va pure fatta menzione dell' operosità con cui il professore D. Ignazio Galli, direttore dell'Osservatorio di Velletri, si sta occupando della meteorologia, e soprattutto della meteorologia idrometrica della provincia romana; avendo a tal uopo iniziato in quest'anno la pubblicazione delle osservazioni sia meteorologiche, sia pluviometriche, che si fanno in tutto quel tratto di terreno, in un periodico mensuale che ha per titolo *Meteorologia della provincia romana.*

Ricordiamo ancora le indagini accuratissime che si continuano a fare da valenti sismologi, a Roma, a Firenze, a Bologna, a Livorno, ecc., e che si pubblicano dal professore cav. M. S. De Rossi nel Bollettino del *Vulcanismo italiano*, di cui si è già tenuto parola altra volta nell'Annuario, non che in altre speciali Memorie.

Ricordiamo il lavoro indefesso a cui intendono il professore Giovanni Marinelli, direttore del Servizio meteorologico-pluviometrico del Friuli, ed il già citato P. Filippo Cerchi, che presiede al Servizio meteorologico della Toscana, pel regolare andamento e pel sempre maggior progresso delle reti meteoriche che da loro dipendono. Ricordiamo infine la mirabile persistenza con cui si attende in molti luoghi della Penisola alle osservazioni pluviometriche, di cui diremo appresso.

Facciamo eziandio menzione onorevolissima degli studii che si proseguono con sempre uguale alacrità ed a vantaggio della meteorologia negli Osservatorii di Roma, di Modena ed altrove.

E per ultimo, prima di finire, accenniamo alla proposta fatta in questi stessi giorni in cui noi stiamo redigendo la presente Rivista, dal prof. Domenico Ragona, direttore dell'Osservatorio di Modena, della istituzione di una *Società meteorologica italiana*, simile a quelle che esistono già a Vienna, Parigi, Londra ed Edimburgo. Il programma è già pubblicato, e sarà discusso nella prima adunanza dei soci, che dal Ragona si vorrebbe tenere nel prossimo settembre, in occasione del Congresso internazionale di Meteorologia, il quale nel 1877 si deve raccogliere a Roma.

Da tutto ciò risulta chiaro che in Italia, non ostante la penuria dei mezzi, la meteorologia non viene punto trascurata; che anzi si dà opera da ogni parte perchè essa si mantenga all'altezza, alla quale, relativamente ai tempi, fu portata dai Toaldo, dai Chiminello, dai Volta, dai Beccaria, dai Belli, e da molti altri.

II.

Osservatorio del Puy-de-Dôme.

Giacchè trattiamo di Osservatorii meteorologici, ragione di convenienza richiede che diciamo qualche parola dell'Osservatorio stabilitosi sul Puy-de-Dôme, in Francia, già da noi annunziato nel volume precedente, e del quale molto hanno parlato i giornali francesi, non che alcuni dei meteorologisti nostrani.

La vetta del Puy-de-Dôme non si eleva sul mare che di 1463 metri, e sul sottoposto altipiano di 600 metri circa: essa però ha questo di speciale, che gode un orizzonte libero da ogni parte e domina tutta la sottoposta pianura, come il Montecavo nel Lazio.

Quel picco si solleva al disopra di tutta la lunga catena di vulcani estinti dell'Alvernia; la quale, partendo dall'altipiano granitico di Clermont-Ferrand, rimane allineata in lunga fila diretta press'a poco dal nord al sud, su di una lunghezza da otto a dieci leghe. Cosiffatta linea montuosa risulta da una serie di coni isolati, che si elevano sull'altipiano di 100 a 300 metri; e su tutti si erge solitario e

maestoso il Puy-de-Dôme, sulla cui vetta, in luogo di un cratere, si trova come una piattaforma accidentata di alcuni ettari di ampiezza.

Questa montagna è rimasta celebre per la nota esperienza fattavi il 19 settembre 1648 da Périer, per incarico avutone da Pascal, affine di verificare la scoperta di Torricelli sulla pressione atmosferica.

Per causa della eccezionale posizione, e però della grande opportunità, di codesto monte per osservazioni di scienza, già più volte si dovette pensare dai dotti di trarre dal medesimo partito. Ma fu solamente sette o otto anni fa che un tal pensiero, cioè la fondazione di un Osservatorio meteorologico sul Puy-de-Dôme, cominciò a coltivarsi sul serio dal sig. Alluard, professore di fisica alla Facoltà delle scienze di Clermont-Ferrand; e, non ostante i molti e gravi ostacoli che si interposero ai suoi divisamenti, la sua costanza fu tale che riuscì a superarli tutti, per modo che l'Osservatorio progettato è ora divenuto un fatto compiuto.

Nel 1869 l'Alluard cominciò a fare a tale scopo i primi passi presso il Governo francese; nel 1872 si preparò e si aggiustò il cammino per raggiungere agevolmente la vetta del Puy; nel 1873 si diede mano ai lavori di costruzione dell'edifizio; e nel 22 agosto dell'anno corrente 1876 se ne faceva la solenne inaugurazione, con quella *réclame* che è affatto propria del popolo francese, in occasione della quinta Adunanza dell' Associazione francese per l'avanzamento delle scienze, che si tenne quest' anno appunto a Clermont-Ferrand. A tale solennità presero parte persone d'ogni ceto; e l' Italia vi era rappresentata dai professori Cacciatore e Ragona; e quest' ultimo fece una particolareggiata relazione della solenne e grandiosa funzione.

La ristrettezza dello spazio non ci permette di estenderci di troppo su questo argomento; ci limitiamo perciò a notare solamente le seguenti notizie:

I. Il fabbricato dell'Osservatorio comprende: 1.° una robustissima torre rotonda, divisa in due piani ed un sotterraneo; 2.° un edifizio per l'abitazione del direttore e per altri, collocato a 15 metri al disotto della vetta e ben riparato; 3.° un corridoio sotterraneo che unisce i due fabbricati.

II. Gli istrumenti che sinora sono stabiliti nell'Osservatorio sono: 1.° anemografo, il quale è in comunicazione elettrica coll'anemometro Robinson, posto sull'alto della trave che sormonta la torre: 2.°

pluviometro registratore; 3.° termogrografi; 4.° barometro: 5.° orologio regolatore; 6.° cannocchiale astronomico. In seguito si collocheranno il barografo, gli apparati magnetici, ecc.

Vi ha inoltre l'ufficio telegrafico che comunica con Clermont.

III. La spesa erogata per quanto fu fatto finora, ed alla quale concorsero il Governo, il Dipartimento in cui trovasi l'Osservatorio, la Facoltà di scienze di Clermont, ecc., fu nientemeno che di 700 mila lire; cioè più che quattro volte quella che finora si è fatta tra noi per istabilire le 60 e più stazioni meteorologiche della Corrispondenza alpina-apennina, alcune delle quali sono in condizione di postura e di clima ben più difficili di quella del Puy-de-Dôme. Ciò ne serva di ammaestramento!

IV. L'Osservatorio sul Puy lavora d'accordo coll'altro stabilito a Clermont, a 1500 metri più basso, presso la Facoltà delle scienze, anch'esso egregiamente costrutto e fornito d'istrumenti. Le osservazioni tri-orarie, eseguite simultaneamente dalle 6 del mattino alle 9 della sera nelle due stazioni, si controllano per via telegrafica.

Le osservazioni d'ogni giorno, messe a confronto con quelle del giorno precedente e colle indicazioni date pure telegraficamente nello stesso di dall'Osservatorio di Parigi sullo stato atmosferico generale di Europa, permettono di redigere a Clermont un bollettino giornaliero sulle probabilità del tempo, il quale si comunica giorno per giorno per via telegrafica a 15 stazioni secondarie disseminate nel Dipartimento, e provviste ciascuna di un pluviometro e di un buon barometro.

Se in Italia si possedessero mezzi consimili, oh quanto di più si farebbe da coloro che hanno tutto il buon volere di adoperarsi pel maggior bene del paese e della scienza!

III.

Meteorologia delle regioni polari.

Il principale, se non l'unico, divisamento delle spedizioni fatte finora nelle difficili regioni dei poli si fu quello di tentare le vie del polo, e di giungere a toccare il pernio della terra; e vi ha chi, tirate con diligenza le

somme, computò non minore di 250 milioni la somma spesa per ciò. Ma la scienza, la vera scienza, ne ritrasse pochi vantaggi. Si scoprì, è vero, il polo magnetico; si pretese di aver trovato il polo del freddo; ma ciò è ben poca cosa rispetto a tanto dispendio ed a tante fatiche. Fu solo nelle ultime spedizioni che si pensò a fare qualche studio sulla flora, sulla fauna, sulla geologia e sulla meteorologia di quelle incognite regioni.

Se non che, dopo che le ultime spedizioni, austro-ungarica ed inglese, hanno dimostrato pressochè impossibile la soluzione del problema dei ghiacci polari, pare che sia ora cangiato l'indirizzo delle nuove spedizioni agli ultimi confini della terra.

Invero, gli sforzi e la energia di quei valorosi che non temono sfidare i disagi ed il freddo, sono al presente tutti concentrati a rivolgere i loro viaggi per aumentare il corredo di notizie e di indagini di pura scienza che riguardano le inospiti e pure interessanti regioni dei poli.

Tra i diversi intendimenti che si propongono ora i viaggiatori artici, uno dei primi si è quello di studiare in modo continuo ed omogeneo le vicende meteorologiche di quelle gelide e tempestose terre. Attesa la somma importanza dell' argomento, crediamo far cosa grata ai nostri lettori, dando loro una breve notizia del progetto che si è fatto di recente a questo riguardo da coloro stessi che diressero la celebre spedizione austro-ungarica. Ci serviamo perciò delle parole medesime con cui questo progetto venne esposto da uno dei nostri brillanti scrittori di scoperte geografiche.

« Il luogotenente Weyprecht, lo scopritore delle terre di Francesco Giuseppe, s' appresta, insieme al conte Wilerch, a nuove spedizioni polari. Non li sprona l'ambizione dell' *Excelsior*, non pensano affatto di superare le latitudini boreali raggiunte dai predecessori. Il Weyprecht si propone umilmente di fondare una catena di temporarie stazioni polari nei luoghi più adatti, più riparati dagli influssi locali, quasi sentinelle spiatrici intorno a quei mari così ribelli. Allo Spitzberg (80° lat. N.), sulle isolette della nuova Siberia che sorgono alle foci della Lena, a Porto Barow presso lo stretto di Behring, alla Nuova Zembla, sulla costa orientale della Groenlandia, ad Upernavich, ecco i punti designati, che una stazione nel Finmarck collegherà a quelle del Continente.

Ad Aukland, o in una isoletta più remota dei mari antartici, si potrebbero fare osservazioni sincrone della più alta importanza.

« Da questi pazienti studi s'attendono progressi importanti nelle nostre cognizioni sulla meteorologia polare, sulle aurore boreali e sul magnetismo terrestre, che sono i fenomeni di più facile osservazione, ed ai quali dovrassi consacrare l'attenzione più assidua. Imperocchè numerosi problemi aspettano ancora la soluzione, e molte parti delle scienze telluriche sono poco più che abbozzate. Noi ignoriamo se presso al circolo polare esista una zona di bassa pressione; come nella regione antartica si distribuisca il calorico; quali siano i centri onde si svolgono gli uragani che così fieramente tormentano quei mari gelati. Non sappiamo quale alterna influenza esercitino la terraferma ed i ghiacci mobili sulla pressione atmosferica e sullo stato igrometrico dell'aria; a quali leggi obbediscano e come si diffondano e si ripercotano nell'opposto emisfero le correnti atmosferiche polari. E gli studii pazienti del Petermann, del Nordenskiold, del Chavanne, non ci hanno ancora detto se le differenze del regime dei ghiacci ad anni diversi in una stessa regione si debbano attribuire a cause generali o locali; se gli squagliamenti da un lato corrispondano sempre in eguale misura ad agglomeramenti su di un altro; che influenza hanno queste variazioni delle condizioni glaciali del polo sui paesi limitrofi e sulle nostre latitudini. Se ne trarranno conclusioni acconce anche a mostrare forse qualche spiraglio o a suggerire qualche scientifica astuzia per arrivare a più elevate latitudini, che sembrano ora vietate agli uomini.

« Più vasti progressi s'attende la scienza del magnetismo terrestre. Nelle nuove stazioni circumpolari si potranno determinare i valori assoluti degli elementi magnetici, le leggi che dànno norma alle variazioni diverse mensili ed annue di questi elementi, i centri delle perturbazioni e le perturbazioni medesime, non che le oscillazioni identiche e le conseguenze più o meno remote che ne derivano alle nostre regioni. Nè alcuno ignora quanto ci manchi ancora a conoscere appieno il fenomeno dell'aurora boreale nelle sue forme, nelle sue manifestazioni, nelle connessità sue coi turbamenti magnetici e colle correnti galvaniche.

« Per raccogliere osservazioni sincrone, le quali valgano ad avviare a soluzione tanti disputati ed incerti problemi, si seguiranno metodi uniformi, con uguali istrumenti, colla più rigorosa

simultaneità, profittando di tutti i progressi della meccanica, della navigazione, delle figurazioni plastiche. La spesa, per quanto sarà notevole, sarà molto lieve a paragone degli ingenti dispendii incontrati per le spedizioni artiche, delle quali la sola inglese costò non meno di due milioni, e avrebbe costato assai più senza un così pronto ritorno. Dopo un anno di osservazioni si avrà già un ricco materiale, che permetterà utili conclusioni relative alle scienze telluriche, al proseguimento delle osservazioni stesse, alla moltiplicazione delle stazioni, all'avviamento di più vaste e nobili intraprese.

« I progetti e le proposte del Weyprecht trovarono già in Austria-Ungheria, in Germania ed in Francia larghe e sicure adesioni. Ed anche l'Italia e la Società geografica nostra, che ricerca adesso con tanta cura le regioni equatoriali, non mancheranno di contribuire allo studio delle regioni già percorse dallo Zeno, e alla soluzione di così numerosi e vasti problemi scientifici. A noi, dopo gli illustri Veneziani, la cui gloria ci venne così ostinatamente contesa, le vie del polo rimasero poco meno che ignote. Cristoforo Negri per anni e anni implorò che qualche nave portasse fra le brume del mare Ghiacciato la bandiera dell'Italia risorta, e contribuisse, insieme a Inglesi, Russi, Tedeschi, Scandinavi, ai progressi delle più giovani scienze telluriche. Codesta inferiorità nostra non gli lasciava pace; e poichè vide che l'erario era stremato e la nazione a troppe altre cure intenta non porgeva ascolto a questa nobile ambizione scientifica, si limitò a domandare che un nostro ufficiale seguisse le spedizioni altrui; e fu tutto lieto quando con Payer e Weyprecht andò al polo una ciurma in gran parte italiana. Alle insistenze vivissime del Negri ed alle sollecitazioni del Correnti si deve ancora se Parent potè aver parte alla spedizione di Nordenskiold, una di quelle, cui la geografia non deve molto, mentre assai giovarono alla meteorologia ed alle scienze naturali.

« Adesso sediamo nei consessi d'Europa fra le grandi nazioni, e abbiamo i doveri dei grandi. Non dobbiamo rimanere indifferenti al doppio appello che ne rivolgono da Liegi e da Trieste, il re Leopoldo, per fondare in Africa stazioni irraggianti civiltà, centri di esplorazioni geografiche, e Weyprecht, per ispiare un'altra parte del mondo assai più ribelle ai nostri sforzi che non sia il centro stesso dell'Africa. Non possiamo essere i primi per-

cosi quand'anche ai nobili eccitamenti rispondessero le opere, non possiamo loro ancora concedere il lusso scientifico di spedizioni polari e di eserciti africani. Ma badiamo a non essere gli ultimi, che sarebbe solo argomento buono per coloro che ci contendono ancora con sottili sofismi e con immaginose ricerche le glorie degli Zeno, di Colombo, di Vespucci, di Polo. »

IV.

Meteorologia cosmica.

Più volte abbiamo avuto occasione di ricordare in questo Annuario quanto si adoperino al presente i cultori della fisica del globo per rintracciare le molteplici e complesse relazioni che per avventura possono esservi tra i fenomeni che si avvicendano nell'atmosfera che ne investe e circonda, e quelli più insigni e più colossali che si manifestano sull'astro maggiore del nostro sistema astronomico, il Sole: le quali indagini sostituiscono una meteorologia affatto nuova, la così detta *meteorologia cosmica.*

Ora il prof. Tacchini, astronomo all'Osservatorio Reale di Palermo, ha presentato all'Accademia palermitana di scienze, lettere ed arti un suo lavoro, nel quale si studia di far rilevare la relazione che passa tra i periodi di massimi e minimi delle macchie solari, dei quali pure molte volte si è discorso nell'Annuario, e le nevicate.

A tale scopo, l'astronomo di Palermo presentò all'Accademia un catalogo delle nevicate osservate dal 1792 al 1876 sui monti che circondano Palermo; e fa rilevare che la distribuzione della serie degli anni nevosi offre il fatto singolare, di avere cioè dei massimi ben definiti ogni 10 anni. Così negli anni 1864 e 1865 si ebbe un massimo numero di nevicate: quindi il fenomeno andò perdendo d'intensità, e non la riacquistò che negli anni 1874-75 e 1875-76, nei quali ritornò uguale frequenza di neve che dieci anni prima, negli anni testè citati.

Ora il Tacchini osserva, che le epoche della massima frequenza di neve a Palermo corrispondono alle epoche dei minimi del periodo delle macchie del Sole, calcolate da Wolf e da Loomis; giacchè l'epoca del nuovo minimo di macchie solari sarebbe assai prossima, cioè al 1877-78, e quella del nuovo massimo alla fine del 1881; e che però dalla lunga serie delle osservazioni di Palermo risulte-

rebbe il fatto seguente, che cioè: *molte macchie poca neve, poche macchie neve molta.*

L' autore insiste nel dimostrare che una tale coincidenza fra i massimi della neve a Palermo ed i minimi delle macchie solari non può essere un fatto accidentale, sibbene un indizio, per quelle latitudini, del legame intimo che regna fra i grandi fenomeni meteorici della terra ed i movimenti della superficie del Sole.

Il lavoro del Tacchini era corredato di tavole dimostrative, dalle quali più chiaramente scorgesi il confronto d'accordo fra il variare dei movimenti solari e quello delle nostre aurore polari e delle perturbazioni magnetiche, dedotto dalle osservazioni del lungo periodo di cento anni, dal 1776 al 1876.

L'A. soggiunge che non si può di presente pretendere di riscontrare la stessa manifesta relazione fra tutti i fenomeni meteorologici d'ogni luogo di osservazione; perocchè non trattasi già in siffatte corrispondenze di fenomeni locali, ma di fenomeni generali che si riferiscono all'intera superficie terrestre; epperò, secondo il Tacchini, lo studio di tale periodo meteorologico può farsi solo su di una grande rete meteorologica terrestre, che ancora non è compiuta, ovvero su fenomeni speciali e rari per un dato clima, come è appunto la neve per Palermo.

Se non che, trattandosi di raccogliere fatti intorno ad un argomento non ancora bene stabilito, e che anzi offre tuttora molti lati oscuri ed incerti; è sempre cosa commendevole il tener dietro e registrare anche le speciali coincidenze che di tratto in tratto si appalesano tra le variazioni che avvengono sulla superficie solare, e le vicende della nostra atmosfera. Imperochè, se così fatte coincidenze si verranno a ripetere ed a riprodursi in circostanze analoghe, si potrà giungere a rendere più probabile la sentenza che, tra gli altri, emise il P. Secchi, e che ricordammo nel volume precedente dell' Annuario: che cioè in tal modo rimarrà sempre meglio confermata *la relazione tra le straordinarie perturbazioni elettro-magnetiche del nostro globo e la maggiore attività del Sole, che si manifesta per le macchie e per le eruzioni, e non solo in generale e nei risultamenti medii, ma eziandio in particolare ed a brevi ed isolati periodi.*

Nell'Annuario dell'anno scorso riportammo alcune osservazioni del P. Secchi intorno ad un complesso di fatti avvenuti dal 17 al 27 febbraio, i quali accennavano ad

una delle anzidette coincidenze tra le condizioni termo-barometriche ed elettromagnetiche del nostro pianeta e la manifestazione di maggiore energia solare. Ora, in questo anno si è pure avverato un avvenimento non dissimile, e presso a poco alla stessa epoca; epperò non crediamo doverlo omettere nel presente volume, tanto più che, come pure accennammo l'anno passato e come si è detto innanzi, ci troviamo in un'epoca di minimo e di riposo nei fenomeni solari.

Dopo le pressioni barometriche insolitamente alte, le quali, persistendo in queste nostre regioni italiane per tutta la seconda metà di gennaio sino ai primi giorni del seguente febbraio, mantennero tra noi la stagione bella e ci preservarono dalle bufère che si succedevano al nord del Continente, una forte ondata di depressione si manifestava il 2 febbraio al largo dell'arcipelago Britannico. Questa, rinforzata da un'altra che nei giorni appresso si avanzava sul Mediterraneo dalle coste africane, fece discendere, prima lentamente, poi con maggiore rapidità, la colonna barometrica in tutte le stazioni italiane; per guisa che nel giorno 5 il barometro era nel nord e nel centro d'Italia più basso che in tutto il resto d'Europa; esso oscillava intorno ai 750 mm. (ridotto al livello del mare), in quella che nel 24 gennaio era salito sin oltre i 780 mm. Codesta corrente equatoriale accrebbe alquanto il calore, che era diminuito non poco nei giorni precedenti, nei quali avvennero nel nord della nostra Penisola i maggiori freddi della stagione invernale.

Nei giorni appresso, sino agli ultimi di febbraio, altre non poche burrasche si propagarono senza posa nella porzione dell'oceano atmosferico che sovrasta all'Europa, cagionando neve, pioggie e cattivi tempi in diversi luoghi del loro passaggio. Le più intense avvennero nella seconda metà del mese, dal 14 in poi: esse mantennero le pressioni barometriche costantemente basse al nord ed al nord-est del Continente, e, divenute ancora più energiche dal 18 al 24, arrecarono tra noi i venti impetuosi di questi ultimi giorni, facendo cessare interamente il freddo, che dopo il 5 aveva ripreso vigore. Questi venti caldissimi, prima di arrivare a noi, avevano attraversato le montagne che ne chiudono al nord, dove la neve era alta assai (circa due metri alla quarta cantoniera dello Stelvio ed al Colle di Valdobbio); e dalle relazioni ricevute da quelle alte stazioni risulta che molte

valanghe caddero colà in questi giorni di maggior calore, tra cui una, alta quattro metri e lunga duecento circa, seppellì, nel 17 sulla strada dello Stelvio, un infelice bormiese con due cavalli, trascinandolo insieme colla slitta sino al fondo della valle.

Gli aghi calamitati, che erano rimasti relativamente tranquilli sino ai primi giorni del mese, cominciarono ad agitarsi al passaggio della prima bufera del 5, e divennero concitati e sconvolti dal 10 al 14, e più dal 19 al 20. Fortissima si fu pure la perturbazione nella sera del 20, la quale fu avvertita a Moncalieri, a Firenze, a Perugia; e nel primo Osservatorio si spostò di circa 19 minuti verso est, dalle 3 pomeridiane a mezzanotte. Questa concitazione magnetica era di carattere aurorale; ed un'aurora polare fu infatti veduta a Perugia nella sera medesima.

Mentre queste cose avvenivano sul pianeta che abitiamo, notevoli fenomeni si manifestavano sulla incandescente superficie del Sole. Negli ultimi giorni di gennaio e nei primi di febbraio vi era in essa grande calma; poche erano le macchie e le facule (da 1 a 6), e scarse apparivano pure le eruzioni sul suo contorno. Ma dal 10 all' 11, quando le concitazioni dell'ago divenivano più intense, una bella macchia, circondata da altre cinque minori, in mezzo a vivissime facule, cominciò a sorgere sull'orlo orientale; la quale, nei giorni appresso, avanzandosi sul disco solare, si allargò sempre più, acquistando dimensioni che da molto tempo non si erano più avvertite. Il nucleo principale toccò la maggiore grandezza dal 13 al 15, quando si avverava la seconda delle forti perturbazioni magnetiche testè ricordate, mentre il numero dei fori secondarii era divenuto di nove. Tutto il gruppo tramontò al lembo occidentale nel 22, due giorni dopo la fortissima perturbazione magnetica del 20. All'osservatorio di Moncalieri fu osservato presso all'orlo per l'ultima volta il 21, essendo il cielo rimasto poi coperto. All'Osservatorio del Collegio Romano si notò viva eruzione e getti nella cromosfera; e nel 21, grande ammasso di getti. Al 24, la superficie solare era tersissima ed immune da ogni macchia.

Questo fatto abbiamo registrato, non perchè si abbia a ritenere come sicura la corrispondenza fra i descritti fenomeni solari ed i terrestri, ma solamente per aggiungerlo ai molti altri che si vanno raccogliendo per meglio

mettere in chiaro e stabilire codeste relazioni; perocchè è dal complesso bene ordinato dei fatti che si deve rimontare alle teorie, e non e converso. Egli è perciò che in nessun modo si può affermare aver noi ed altri in tal modo operato leggermente, come taluno pretese; siccome non puo dirsi avere agito con leggerezza gli astronomi di Roma nel segnalare un fatto consimile avvenuto nel passato anno, e del quale, come è detto, tenemmo parola nel volume precedente.

V.

Servizio pluviometrico italiano.

Le indagini intorno alla quantità d'acqua che cade sotto forma di pioggia e di neve, vanno annoverate tra le più importanti della meteorologia statica, sia per le strettissime attinenze che esse hanno colla climatologia delle diverse regioni, sia pel molteplice influsso che tale elemento esercita sull'agricoltura, sull'industria e su tutta la vita sociale. Ma, per disavventura, questa meteora è tra le più variabili che si abbiano in meteorologia, essendo grandemente soggetta alle influenze delle circostanze speciali di altezza e di postura dei diversi luoghi, anche tra loro vicinissimi.

Egli è perciò che in questi ultimi tempi, illustri uomini raccomandarono altamente che le stazioni pluviometriche si moltiplicassero il più che fosse possibile, e che le osservazioni si facessero in esse con istrumenti e con metodi uniformi.

Fino dal 1867 il Congresso internazionale di Statistica, tenutosi a Firenze nell'autunno di quell'anno, esortava i rappresentanti dei molti Stati in esso convenuti a dare opera perchè nei loro rispettivi territorii si aumentasse il numero troppo scarso di pluviometri; e si distribuissero questi con discernimento, soprattutto nelle valli e nelle regioni che contengono bacini e corsi d'acqua importanti, affine di rendere più completi e più esatti gli studii idrologici dei diversi paesi.

In Francia, in Inghilterra ed altrove, le stazioni pluviometriche si sono di recente aumentate non poco: nella sola Inghilterra se ne trovano circa 1200. In Italia il Ministero di Agricoltura e Commercio creò nel suo seno

una apposita Commissione, sotto il nome di Commissione idrografica, la quale si occupa in modo speciale di queste ricerche; ed alcune stazioni pluviometriche furono già stabilite per opera sua nei bacini dell'Arno e del Tevere. Il prof. Ragona attese a distribuire alcune di queste stazioni nella provincia di Modena: il prof. Dorna ordinava più tardi, nel 1872, nel Circondario di Torino un servizio pluviometrico a spese e per incarico del Municipio torinese. Ma nulla di completo si era ottenuto da questi sforzi.

Nello stesso anno 1872, il P. Denza, per eccitamento del Le-Verrier, allora presidente dell'Associazione scientifica di Francia, cominciò ad occuparsi di proposito di questi studii; ed intraprese a diffondere in Piemonte un certo numero di pluviometri, simili affatto a quelli che sull'altro versante delle Alpi venivano collocati per cura della suddetta Associazione francese. La impresa progredì con alacrità grandissima, ed in sul finire dell'anno medesimo 1872 il numero delle stazioni pluviometriche stabilite dal P. Denza era già salito ad 82.

Nell'anno seguente 1873, il P. Denza ebbe l'incarico dal Ministero di Agricoltura e Commercio di estendere alla valle del Po ed agli altri bacini dell'Alta Italia il Servizio idrografico governativo, già cominciato a stabilirsi al sud dell'Apennino nelle valli dell'Arno e del Tevere. In breve tempo la rete delle stazioni pluviometriche si estese mirabilmente su quasi tutta l'Alta Italia, mercè la cooperazione disinteressata di chiare ed operose persone; e di presente procede con mirabile alacrità, e va estendendosi eziandio nel sud della Penisola.

Essendosi aumentato considerevolmente nell'Italia settentrionale il numero delle stazioni pluviometriche, queste vennero raccolte in altrettante zone idrografiche; ciascuna delle quali fa capo ad uno speciale direttore, che ha la cura di raccogliere e di coordinare le osservazioni fatte nelle stazioni che sono sotto la sua dipendenza, e di inviarle poi alla Commissione idrografica innanzi ricordata.

Poniamo qui appresso le diverse regioni o bacini in cui è diviso il Servizio pluviometrico dell'Alta Italia, aggiungendovi il nome del rispettivo direttore, ed il numero delle stazioni pluviometriche che in ciascuna zona si trovano.

Stazioni pluviometriche dell'Alta Italia.

Bacino.	Direttore	N. delle staz.
Tagliamento	Prof. G. Marinelli .	11
Piave	D. Antonio Fulcis .	14
Brenta, Bacchiglione, Gorzon.	Conte A. Da Schio	40
Adda	P. F. Denza . . .	19
Ticino	Prof. C. Panelli. .	19
Toce.	Prof. G. Calza . .	10
Sesia.	Prof. P. Calderini .	35
Dora Baltea, Orco, ecc. . . .	D. A. Bonino . .	37
Dora Riparia.	E. Chiapussi . . .	6
Alto Tanaro	Prof. C. Bruno . .	10
Basso Tanaro.	Can. P. Parnisetti .	11
Po alto	P. F. Denza . . .	28
Po medio, Scrivia, Trebbia, ecc. Mediterraneo . . .	D. P. Maggi . .	36
Po medio, Trebbia, ecc. . . .	Sig. G. Manzi . .	7
Po basso, Taro, Parma, ecc. .	Prof. Rognoni . .	5

Da questo solo prospetto si può agevolmente rilevare quanto energico sia già il lavoro tra noi a vantaggio della idrografia delle nostre regioni. E, ciò che più importa, esso è ordinato e compatto.

Le stesse indagini vanno ora propagandosi eziandio in altre regioni del mezzo e del sud della Penisola. Dei pluviometri si stanno disseminando nell' Umbria e nelle Marche, ed una bella rete udometrica è già ordinata nella provincia Romana, le cui osservazioni, oltre all'essere inviate al Ministero, sono pure inserite nel Bullettino meteorologico che si pubblica a Velletri. Quest'ultima conta già 22 stazioni.

Anche nell'estrema Terra d'Otranto, il ricordato dottor De-Giorgi è riuscito in questi ultimi mesi a stabilire ben 24 pluviometri, opportunamente collocati in quelle importanti e finora inesplorate contrade.

Si ha quindi ogni fondamento a sperare che tra non molto la idrografia della nostra Penisola verrà delineata in modo accurato e completo, con non lieve vantaggio della scienza e del paese.

VI.

Distribuzione della pioggia in Italia.

Un saggio di studio ietografico dell'Italia venne dato dal P. Denza nella Memoria pubblicata di recente nel *Supplemento alla Meteorologia italiana*, la quale ha per titolo: *Della distribuzione della pioggia in Italia nell'anno 1871-72*, e che fu innanzi citata.

In questa Memoria il P. Denza, sebbene si occupi soprattutto dello stato pluviometrico delle regioni italiane durante l'anno 1871-72, assai singolare per la insolita quantità d'acqua caduta nel settentrione della Penisola, dà tuttavia molte notizie intorno alla generale distribuzione della pioggia in Italia. Ne riportiamo qui alcune solamente, che meglio possono interessare il lettore.

1. *Divisione ietografica dell' Italia.* — Tutti sanno che la divisione finora adottata dai meteorologisti per ciò che riguarda la distribuzione della pioggia nelle contrade italiane, si è quella che stabilì il meteorologo danese Schouw nel suo celebre libro *Tableau du climat de végétation de l'Italie*, stampato a Copenaghen nel 1859; il quale si può riguardare come l'unico lavoro di questo genere che si possa finora citare. Ora il P. Denza, dopo una accurata discussione delle osservazioni raccolte, crede doversi modificare l'antica divisione ietografica data dal meteorologo danese, e sostituirvi la seguente:

I. — La parte continentale della Penisola consta di due zone ietografiche ben distinte. Queste zone sarebbero:

1. *Zona alpina.* — La quale comprende tutte le stazioni poste nelle Alpi che cingono l'Italia al nord ed all'ovest, dal Friuli al Piemonte.

Questa zona si suddivide in tre, tra loro distinte e caratteristiche per ciò che riguarda la distribuzione della pioggia.

a) *Sotto-zona orientale*, che abbraccia la porzione alpina del Friuli, del Bellunese, del Vicentino e del Bresciano.

b) *Sotto-zona occidentale*, la quale si protende in tutta la regione alpina posta al nord del Mediterraneo, comprende cioè la valle tutta d'Aosta, il Canavesano ed il Biellese.

c) *Sotto-zona centrale*, che comprende la regione dei laghi di Como, di Lugano, Maggiore e di Orta, e l'alta valle della Sesia.

2. *Zona prealpina.* — Che si estende su tutto il tratto di terreno collocato all'est ed al sud della zona alpina, tra le anzidette regioni ed il Po. Essa comprende cioè le basse valli del Tagliamento, del Piave, del Bacchiglione, dell'Adige e dell'Adda, del Ticino e della Sesia, non che tutto il paese posto intorno all'alta valle del Po e del suo principale affluente da questo lato, il Tanaro, tra le Alpi Marittime e l'ovest e nord-ovest dell'Apennino ligure.

Anche questa zona si può distinguere in due sotto-zone, ossia:

a) *Sotto-zona orientale*, la quale comprende tutto il tratto di pianura al nord della valle inferiore del Po, dall'Adriatico al Ticino, esposto direttamente all'influsso delle correnti adriatiche.

b) *Sotto-zona occidentale*, che si estende per tutta la pianura ristretta tra le colline intorno alla media valle del Po; cioè per la regione semi-piana posta al nord, al nord-ovest ed all'ovest dell'Apennino settentrionale, ed al sud-est ed all'est delle Alpi Pennine, Graje, Cozie e Marittime, sino alla Sesia da un lato, al nord del Po, e sino al Tanaro ed alla Scrivia dall' altro, al sud dello stesso fiume.

II. — La parte peninsulare dell'Italia, circondata dai due mari, Mediterraneo ed Adriatico, e posta intorno all'Apennino dal Golfo di Squillace al Po, si può anch' essa dividere in altre due zone, pure assai distinte tra loro sotto l'aspetto idrografico. Esse sono:

3. *Zona apennina occidentale o del Mediterraneo.* — La quale si protende su tutta la regione posta al sud ed all'ovest della catena apennínica, sul versante del Mediterraneo, dalle due Riviere liguri al Golfo di Napoli, e più al sud ancora.

Questa zona si suddivide in due:

a) *Sotto-zona settentrionale o del Mare Ligure*, che abbraccia le due Riviere liguri di levante e di ponente, e le regioni di Toscana sino a Livorno e Firenze.

b) *Sotto-zona meridionale o del Mare Tirreno*, cioè il versante del Mar Tirreno, che si estende al sud della Toscana per le provincie romane fino a Napoli.

4. *Zona apennina orientale o dell'Adriatico.* — Questa si estende su tutto il nord-est, est e sud-est dell'Apennino, sino alla sponda destra del Po al nord, e sino al mare Jonio al sud. Essa comprende la regione piana posta tra il Po e l'Apennino settentrio-

nale; la quale comincia presso al confluente del Ticino e dell' Adda, là dove l' Apennino, e con esso la valle del Po, piega verso est-sud-est dirigendosi all'Adriatico, quindi prende pel sud-est occupando tutto il versante Adriatico e Jonico.

Si hanno in queste regioni due sotto-zone, ossia:

a) *Sotto-zona settentrionale o cispadana*, la quale è racchiusa nel primo tratto di terreno innanzi accennato, posto cioè al sud del Po, ed al nord e nord-est dell'Apennino, e dalla Trebbia si estende da ovest ad est sino all'Adriatico.

b) *Sotto-zona meridionale o del Mare Adriatico e Jonio*, cioè tutto il versante orientale dell' Apennino centrale e meridionale.

III. — Dell'Italia insulare non si hanno osservazioni, e queste anche scarsissime, che nella sola Sicilia: quindi non si può stabilire che una sola zona, la quale comprende tutta la Sicilia.

Nelle diverse zone ietografiche testè riportate, la distribuzione della pioggia e della neve è assai diversa, a seconda delle diverse contrade italiane e delle diverse loro posture e condizioni locali.

Per dare un'idea di ciò, il P. Denza ha cercato di raccogliere e di discutere i dati di tutte quelle stazioni italiane nelle quali si ha un considerevole numero di anni d'osservazioni. Crediamo pregio dell'opera riportare qui le quantità medie annue della pioggia di ciascuna di tali stazioni; esse valgono in parte a dare come un saggio della distribuzione della pioggia tra noi, notizia assai importante per l' agricoltura e per l'industria. Allato a ciascuna stazione è messo il numero degli anni d'osservazioni su cui il corrispondente medio si è calcolato:

Zone	Stazioni	N. d'anni d'osservaz.	Media
Alpina	Udine	40	mm. 1579.0
	Gran S. Bernardo	27	1252.0
	Ivrea	55	1395.9
Prealpina	Venezia	20	828.7
	Padova	147	865.9
	Chioggia	46	1027.3
	Milano	93	1000.8
	Torino	58	976.5
	Alessandria	15	641.3

Zone	Stazioni	N. d'anni d'osservaz.	Media
Apennina occid.	Genova	40	1318.0
	Firenze	39	1111.3
	Roma	85	798.2
	Napoli	40	833.4
Apennina orient.	Guastalla	30	813.9
	Parma	40	626.3
	Modena	30	743.9
	Bologna	60	576.8
	Ancona	32	803.0
	Locorotondo	42	944.0
Sicula	Palermo	62	591.3

Di guisa che si avrebbero per ciascuna delle cinque principali zone ietografiche italiane le seguenti altezze medie della pioggia:

Zona alpina	1409.0
» prealpina	890.1
» apennina occidentale	1015.2
» apennina orientale	751.5
» sicula	591.3

Questi valori però non possono riguardarsi che come un abbozzo ed una lontana immagine della genuina fisionomia ietografica del nostro paese; giacchè le stazioni da cui sono desunti sono poche e molto disugualmente distribuite. Valori molto più prossimi al vero si avranno quando si saranno discussi i dati che ora si stanno raccogliendo con tanto amore dagli osservatori italiani.

Ecco ora in breve le conclusioni più rilevanti, che dai dati raccolti l'Autore ha inferito intorno alla distribuzione della pioggia in Italia.

. . . . La contrada che di tutta Italia va riguardata la più piovosa d'ogni altra, si è quella cinta dalle Alpi Lepontine, dal Monte Rosa al Maloia, ed in modo speciale quella occupata dai laghi e dall'alto bacino della Sesia e dei suoi affluenti. Da una parte e dall'altra di questa zona di terreno montuoso, lungo la catena delle Alpi, l'acqua cade in minor copia, ma sempre più che al-

trove; poche però sono le stazioni che si hanno in questo tratto di paese. Nella regione piana o quasi piana, che si estende innanzi alla catena alpina dall'ovest-sud-ovest all'est-nord-est, la quale comprende l'alta valle del Po e tutta la contrada al nord di questo fiume, la pioggia è pure copiosa, meno però che in mezzo alle Alpi. Ed a parità di latitudine, essa cade più abbondante all'occidente che non all'oriente verso l'Adriatico. Molto minore si è la quantità di pioggia lungo la pianura posta tra l'Apennino ed il Po; dove va diminuendo per gradi da ovest verso est, e più dappresso all'Adriatico essa diviene più scarsa che forse per tutto altrove in Italia.

Nella rimanente Penisola che si protende tra i due mari, Adriatico e Mediterraneo, e che è attraversato dall' Apennino centrale e meridionale, all'ovest di questi monti, la pioggia è notevolmente più abbondante che all'est. All'ovest, sul versante Mediterraneo, essa si aumenta dal sud al nord; dove, nel Mare Ligure ed in modo speciale nel fondo del medesimo, a Genova, diviene massima, superando ancora quella della zona oltre Po. All' est, sul versante Adriatico, la caduta della pioggia è meno copiosa; nè cresce colla latitudine, anzi sembra che avvenga il contrario: la minima quantità trovandosi da Ancona a Bologna, là dove l'Apennino comincia a piegare verso occidente.

Scarsissime sono le stazioni che si trovano sull'Apennino stesso: che anzi, se si eccettuano le poche poste al nord della sua porzione centrale, nulla esiste su tutto il tratto della lunga catena; ed anche in quelle poche stazioni non si ha una serie di osservazioni tale, che possa far proferire un giudizio sicuro sul regime pluviale di quelle elevate regioni. Dai risultati ottenuti nel settennio 1866-72, parrebbe doversi inferire che tali stazioni ritengano del carattere delle altre sul versante Mediterraneo, dando maggior copia di acqua che non le vicine del littorale Adriatico. Scarsa si è pure la pioggia in Sicilia, non però quanto nelle regioni innanzi ricordate poste al sud-est della bassa valle del Po.

Per ciò che si riferisce poi alla causa di codesta disuguale distribuzione della pioggia nelle diverse contrade italiane, il P. Denza la ascrive in parte all' influsso che su di queste si hanno le montagne che cingono ed attraversano la Penisola: ma in modo specialissimo le ripete dalla posizione in cui quelle si trovano rispetto alle correnti

che sogliono apportare la pioggia, quelle cioè che dal Continente africano si avanzano verso l'Europa meridionale; le quali, sempre calde ed umide, non sono che il compimento del grande circuito atmosferico che si avvicenda di continuo e si propaga sull'Europa. Esse, attraversando le diverse regioni d'Italia, vi depositano una parte del vapore acqueo, di cui sono pregne, sotto forma di pioggia e di neve, in copia diversa a seconda della diversa postura geografica e topografica delle medesime.

Nè sono estranee al fenomeno, secondo il P. Denza, le altre correnti d'aria fredda, le quali dal nord d' Europa si dirigono verso il sud ed il sud-est: e che, dopo avere attraversato tutte le montagne che d' ogni intorno separano il nostro paese dal resto del Continente, si avanzano con diversa energia sul medesimo, e conferiscono anch'esse alla condensazione del vapore acqueo che vi apporta la pioggia.

In seguito il P. Denza, studiando attentamente il cammino delle une e delle altre correnti atmosferiche, e tenendo conto della posizione delle montagne che circondano e dividono le diverse regioni d'Italia, rende ragione della generale distribuzione della pioggia sulle medesime; senza però entrare nei particolari e nelle anomalie che si offrono qua e là, a spiegare le quali si richieggono dati più copiosi e più precisi.

Rimandando chi ne abbia vaghezza alla Memoria del P. Denza per più ampie spiegazioni, concludiamo col far voti perchè il molto lavoro che si sta facendo al presente con sì grande alacrità in Italia, abbia ad arrecare nuova luce su di un argomento così rilevante, il quale ha cotanto influsso sul benessere del nostro paese.

VII.

Sull'andamento annuale della temperatura.

Il chiaro prof. Domenico Ragona, direttore dell' Osservatorio Reale di Modena, ha pubblicato nel *Supplemento alla Meteorologia italiana* un notevole lavoro, già citato nel primo articolo di questa Rivista, intorno all'*andamento annuale della temperatura* nelle nostre regioni, ed in modo speciale a Modena. Di questo lavoro fu già pubblicato un sunto nella *Rivista scientifica ed industriale* di Fi-

renze dal prof. A. Riccò, assistente all'Osservatorio di Modena: alcuni cenni più completi, favoritici dallo stesso Autore, diamo ora ai lettori dell'Annuario, avuto riguardo all'importanza delle notizie che in quello si contengono. Sappiamo intanto che il Ragona ha già redatto un lavoro consimile e più colossale sull'*andamento annuale della pressione atmosferica,* che sarà pubblicato tra breve; ed è ora intento a redirgerne un terzo intorno all'*andamento annuale dell' umidità assoluta e relativa.* Queste tre monografie, insieme alle altre che l'Autore intende pure di comporre sull' andamento diurno dei tre suddetti elementi, formeranno un bel monumento della climatologia di Modena in particolare, e dell'Italia in generale.

Pertanto la Memoria del Ragona sull' andamento annuale della temperatura è divisa in una introduzione ed in cinque capitoli.

Il primo capitolo è destinato alla esposizione dei principii fondamentali astronomici e fisici relativi all'andamento annuale della temperatura, ed alla disamina di tutte le condizioni generali e precipue che a questo argomento si riferiscono. Questa prima parte contiene una nuova dimostrazione sperimentale del principio, che l'irraggiamento notturno della terra è proporzionale all'irraggiamento diurno del sole.

Nel secondo capitolo sono riferiti i medii diurni di un dodicennio di osservazioni termometriche eseguite nel R. Osservatorio di Modena, colle necessarie avvertenze sulle formole con cui i medii aritmetici delle osservazioni diurne sono ridotti a veri medii delle 24 ore. Dai valori pentadici di queste osservazioni, l'Autore ricava una formola generale esprimente l'andamento annuale della temperatura media in Modena. Confrontando i valori angolari di questa formola con quelli ottenuti dal Plantamour per Ginevra, dal Celoria per Milano, e dallo stesso Ragona per Bologna, deduce varii importanti corollarii sull'andamento di tali valori. Indi calcola l'espressione generale dell'errore probabile; e stabilisce per ogni singola pentade la temperatura normale e l'errore probabile corrispondente, e per ciascun anno del dodicennio le differenze tra il valore osservato ed il normale. Queste differenze, prese senza tener conto del segno, denotano le così dette *medie variazioni della temperatura.* L'Autore trova che queste ultime hanno nel corso dell'anno tre massimi e tre minimi. Il mas-

simo dei massimi avviene ai primi di maggio, e il minimo dei minimi ai primi di agosto. Uno dei minimi ha luogo in novembre. Tenendo poi conto del segno delle differenze anzidette, trova l'Autore che le permanenze nelle fasi delle variazioni eccedono i cambiamenti, e che le variazioni negative eccedono le positive. Le differenze in discorso, quando sono maggiori del corrispondente errore probabile, costituiscono le così dette *anomalie di temperatura,* delle quali l'Autore stabilisce le leggi relativamente all'orizsonte di Modena.

Nel terzo capitolo trattasi della temperatura media normale per ogni giorno dell'anno, presentata dall'Autore in due prospetti; uno dei quali in un modo nuovo e compendioso rende sensibili a colpo d'occhio i principali caratteri dalle temperature medie diurne. Stabilisce le epoche della massima e minima temperatura diurna, e le due (in primavera ed in autunno) che hanno una temperatura media uguale alla media annuale; e determina i notevoli rapporti di tutte queste epoche critiche termometriche annuali coi solstizii e con gli equinozii, e colle condizioni corrispondenti dell'irraggiamento terrestre. Tratta in seguito delle temperature medie mensuali e annuali; e termina questo capitolo con una tavola, per mezzo della quale si ottiene la temperatura normale in un'ora qualunque del giorno.

Il quarto capitolo è destinato all' esame dei valori estremi assoluti (cioè dei risultati dei termometri a massima ed a minima), e della distribuzione annuale dei giorni di gelo. Sui valori pentadici delle osservazioni del termometro a massima, stabilisce la formola generale dell'andamento annuale della temperatura massima e nel modo stesso, sui valori pentadici delle osservazioni del termometro a minima, calcola l' espressione generale dell' andamento annuale della temperatura minima. Il medio delle due formole riproduce quella della temperatura media annuale: risultato nuovo ed importante; giacchè, supponendo che in una stazione meteorologica non si posseggano che i soli due termometri a massima ed a minima, si potranno dai medesimi ricavare le leggi del vero medio diurno delle 24 ore, e tutti i fenomeni del movimento annuo della temperatura. Stabilisce in seguito le relazioni tra la temperatura media, la massima e la minima nelle varie epoche dell' anno, mostrando che la deviazione del medio relativamente al massimo e al minimo è il solo fenomeno ter-

mico annuale in cui si appalesano immediatamente e direttamente le date degli equinozii e dei solstizii. Da ultimo, determina le leggi del così detto coefficiente di Kaemtz.

Per mostrare l'accordo dei risultati, basta riferire le date della massima e della minima temperatura ottenute con tre diversi strumenti e con metodi differenti:

Colla formola della temperatura media .	27 luglio	— 9 gennaio
Coi medii diurni	26 luglio	— 5 gennaio
Colla formola della temperatura mass. .	27 luglio	— 7 gennaio
Coi massimi diurni	28 luglio	
Colla formola della temperatura min. .	28 luglio	— 12 gennaio
Coi minimi diurni		8 gennaio

Riguardo ai valori medii annuali, l'Autore trova definitivamente per l'orizzonte di Modena:

Temperatura media.	13° 46	C.
» massima.	31 76	»
» minima	— 7 42	»

Il capitolo quinto è destinato alla discussione dei grandi sbalzi di temperatura, ossia alla ricerca dei periodi annuali di caldo e di freddo. A tale oggetto il Ragona fa uso di un nuovo metodo; il quale essenzialmente consiste nel tener conto per ogni mese delle maggiori durate di temperatura successivamente crescente e decrescente. Con questo metodo ritrova i seguenti 11 periodi di freddo, e 6 periodi di caldo:

Periodi di freddo.

Dal	18 dicembre	al	14 gennaio
»	1 febbraiq	»	10 febbraio
»	6 marzo	»	14 marzo
»	5 aprile	»	22 aprile
»	3 maggio	»	20 maggio
»	30 maggio	»	12 giugno
»	16 luglio	»	4 agosto
»	16 agosto	»	26 agosto
»	20 settembre	»	26 settembre
»	21 ottobre	»	26 ottobre
»	1 novembre	»	15 novembre

Periodi di caldo.

Dal 24 maggio	al 30 maggio
» 12 luglio	» 16 luglio
» 10 agosto	» 18 agosto
» 27 ottobre	» 1 novembre
» 14 novembre	» 28 novembre
» 8 dicembre	» 18 dicembre

Dei principali di questi periodi l'Autore determina i giorni della massima azione.

In questa occasione stabilisce le date delle burrasche periodiche di primavera, estate ed autunno; a ciascuna delle quali, per sussidio della memoria, convenzionalmente assegna il nome di un santo del calendario cattolico, santo la cui festività ricorre prossimamente nel mezzo del periodo della burrasca. Le principali di tali burrasche sono quelle di

S. Bonifacio
S. Erasmo
S. Anna
S. Bernardo
S. Michele
S. Donato

Dopo ciò l'Autore si fa a ricercare le condizioni dei principali agenti meteorologici concomitanti la produzione dei grandi sbalzi di temperatura; e, per semplificare le ricerche e renderle più determinate, si limita ai soli grandi abbassamenti di temperatura che succedono nell'intervallo di 24 ore, e trova che, in risultato medio generale, i forti abbassamenti di temperatura sono accompagnati da forti innalzamenti della pressione atmosferica, da forti diminuzioni nella tensione del vapore acqueo, da forti aumenti nella umidità relativa e nella velocità del vento. Infine dimostra per mezzo dei rilievi dell'anemometrografo elettrico, che quasi tutti gli improvvisi e forti abbassamenti di temperatura sono dipendenti dall'urto, ossia dal cangiamento immediato, del S.-O. in N.-E.

VIII.

Pioggie e nevi rosse.

È già da molti anni che noi intratteniamo i lettori dell'ANNUARIO intorno al fatto periodico della pioggia di sabbia

e delle nevi rosse. Essendosi quest'anno lo stesso fenomeno riprodotto due volte, e, massime la seconda volta, in circostanze speciali e meritevoli di essere ricordate, noi ritorniamo sullo stesso importante argomento, senza tema di essere riguardati indiscreti e noiosi.

Pioggia di sabbia del 6 maggio. — Nel giorno 6 maggio il prof. Domenico Scotto-Lachianca, del R. Istituto nautico della Spezia, annunziava per telegramma all'Osservatorio di Moncalieri, che alle ore 11 del giorno suddetto era caduta in quella località della sabbia giallognola, mentre l'aria era calma, il cielo sparso di nuvole, il vento soffiava da libeccio, ed il barometro indicava 764 mm.

Il giorno 9 lo stesso Osservatorio di Moncalieri riceveva avviso dal direttore della Stazione meteorologica di Volpeglino presso Tortona, cav. Maggi, che il dì precedente 8, dalle ore 7 alle 9 del mattino, era avvenuta in quella regione la stessa cosa, e che fu raccolta copiosissima sabbia giallo-rossiccia, in quella che soffiava fortissimo il levante, ed il barometro era di 4 mm. sotto il suo valor medio normale.

Il P. Secchi telegrafò che la pioggia di sabbia fu abbondante anche a Roma; ed il prof. Cacciatore, direttore dell'Osservatorio di Palermo, inviò il seguente telegramma: « Giorni 6, 7, 8, impetuosi venti sciroccali, indi venti gagliardi. Mancanza assoluta di acqua non ha fatto rilevare se vi fosse pioggia o deposito di sabbia. »

Questa prima pioggia di sabbia non fu che il preludio dell'altra più copiosa e più estesa che venne pochi giorni appresso.

Pioggia e neve con sabbia del 15 maggio. — Il chiaro direttore del R. Osservatorio di Palermo così scriveva al P. Denza in data dal 15 maggio:

« Da molto tempo siamo sotto il dominio delle correnti sciroccali. La notte del 13 cominciarono a soffiare impetuosi i venti del sud; ed ora con maggiore, ora con minore intensità, continuarono per tutto il giorno di ieri 14. A sera il cielo si fe' minaccioso, ed un forte temporale scaricossi con tuoni e fulmini, indi pioggia dirotta, che ad intervalli durò per tutta la notte.

« Oggi, 15, continua il tempo medesimo; però i venti sono calmi, l'aria meno agitata. Abbiamo questa mattina raccolta della

sabbia sui nostri terrazzi, la quale, sebbene certamente frammista a quella locale, presentò i caratteri delle altre diverse volte raccolte. »

Da notizie avute in seguito risultò che in quel giorno stesso, 15 maggio, la sabbia cadde non solo in Sicilia, ma eziandio in diversi luoghi della Penisola, come a Roma, Velletri, Firenze, Ivrea, Mantova, sebbene però in dosi leggiere. Essa dovette certamente cadere anche altrove, massime presso alle coste Adriatiche; ma rimase inavvertita e per difetto di osservatore e per la tenue sua quantità.

Più copiosa invece si depose la sabbia dappresso alle Alpi Carniche; dove, mescolandosi colla neve che in quelle regioni cadeva dal 15 al 16, diede il noto fenomeno della *neve rossa;* sul quale raccolse importanti ed esatte notizie il prof. Giovanni Marinelli di Udine, direttore del Servizio meteorologico-pluviometrico del Friuli.

Secondo le notizie suddette, la neve rossa si sarebbe estesa sulle montagne che si trovano in tutta l'alta valle del Tagliamento, da Verzegni a Forni; ed in quelle di quasi tutto il bacino del Degano, dalla sua foce ai monti Taront e Crostis, i quali, dopo la Crète di Colline, sono fra i più elevati e settentrionali del bacino di questo torrente. Il limite meridionale della neve rossa fu segnato dalla catena di spartiacque tra l'alto Tagliamento da un lato ed il suo affluente Azzino e quelli del Livenza dall'altro.

Da ciò si inferirebbe che la caduta della neve rossa non deve essersi estesa sopra uno spazio superiore di molto ai 200 chilometri quadrati, comprendendo i terreni posti fra i punti estremi dove è caduta. Siccome però la neve non cadde che sulle sole cime alte più di 1000 metri sul mare, così il tratto realmente coperto da essa fu assai minore di tale estensione.

Il fenomeno della neve rossa, come ricorda il Marinelli, non è nuovo neanco nel Friuli; imperocchè fu notato già negli anni 1803, 1809 (?) e 1813; ed in quel primo anno fu descritto dal dott. A. Pagani, in quest'ultimo dal conte Fabio Asquini.

Ora è pregio dell'opera accennare brevemente in quali condizioni atmosferiche sono avvenuti i due fatti del 6 e del 15 maggio; affinchè i lettori abbiano a rilevarne la conferma di quanto altre volte abbiamo detto a questo riguardo nell'ANNUARIO.

Sino dalla notte del 26 al 27 aprile una forte onda atmosferica di depressione si mostrava al nord-ovest d'Eu-

ropa al largo dell'Arcipelago Britannico: al mattino del 28 essa aveva già invaso tutte le coste occidentali d'Europa. In seguito si avanzò mano mano verso il Sud-est; ed il suo centro passò nel 29 e 30 sull'Italia, dirigendosi nei giorni appresso inverso il Continente africano. La pioggia accompagnò il passaggio di codesta corrente caldo-umida nell'Irlanda, nell'Inghilterra, in Francia e nell'Italia massime settentrionale.

Cinque giorni dopo, nella notte dal 4 al 5 maggio, ecco che incomincia nella nostra atmosfera un movimento inverso, e come di ritorno. L'onda di depressione, cagionata dalla contro-corrente che si avanzava dalle regioni africane inverso l'Europa, comincia a farsi sentire nel sud e sud-ovest del Mediterraneo; nei giorni appresso continua il suo cammino verso il Nord, invade tutto il Mediterraneo e l'Adriatico, perdendo di forza col progredire inverso le Alpi ed i Pirenei.

Questa corrente, come per solito, dapprincipio era più veemente, ma insieme più alta e più calda; perciò produsse venti impetuosi in Sicilia, in Sardegna e sulle coste meridionali della Penisola, senza arrecarvi pioggia. Ne accrebbe però la temperatura, che al mattino del 7 era di 23 gradi a Palermo, di 19 a Napoli ed a Lesina, e di 18 a Roma. Coll'avanzarsi nel centro e nel nord d'Italia, la corrente atmosferica perdette forza e calore: ed il vapore acqueo, di cui era pregna, condensandosi, depositò in quelle regioni l'acqua che aveva presa dal Mediterraneo, e la sabbia che aveva tolto dal deserto africano. Ecco l'origine della prima pioggia di sabbia.

Dopo questa burrasca, che perdurò tra noi sino al 10, le regioni meridionali di Europa, ed in modo speciale tutto il bacino del Mediterraneo e dell'Adriatico, rimasero sotto l'influsso di correnti di Sud e di ondate successive di depressione, le quali mantennero la stagione variabile su tutta la Penisola nostra: in quella che al nord, e soprattutto al nord-ovest del Continente, il barometro persisteva alto, e la stagione mediocre.

Nel 13 maggio una nuova corrente equatoriale si avanzò dalle regioni occidentali dell'Africa presso al Marocco, ed invase tutta la Penisola Iberica ed il sud del Mediterraneo. Il suo centro passò nella notte dal 14 al 15 sopra la Sicilia; ed al mattino del 16 trovavasi al nord dell'Adriatico. Fu questa la consueta burrasca, che suole passare sulle nostre contrade e su molti luoghi di Europa dal 12

al 18, arrecando il noto abbassamento di temperatura di questi giorni, ossia i così detti *freddi dei santi di ghiaccio*.

E qui di passaggio notiamo, che fu per causa della persistenza delle anzidette correnti umide, e delle altre che nei giorni appresso continuarono a passare sul nostro paese, che la stagione si mantenne per lungo tempo triste e piovosa. Ed oltre Alpi, queste stesse correnti, incontrandosi colle altre d'aria fredda che discendevano dalle regioni polari, cagionarono verso la metà di maggio cadute di nevi e freddi intensi anche in luoghi posti a latitudini non guari elevate, come nel mezzodì della Francia.

Pertanto questa seconda burrasca apportò un' altra volta in Italia la sabbia dell' Africa, la quale cadde più estesa e più copiosa nelle regioni meglio e più direttamente esposte al suo impeto, quelle cioè poste verso il nord-ovest dell'Adriatico, dove, come è stato detto, la bufèra aveva il suo centro dal 15 al 16; ed in modo speciale le valli del Tagliamento e del Degano. E siccome queste correnti atmosferiche si sogliono abbassare col progredire verso il nord, così in quelle alte località delle Alpi Carniche il fenomeno si manifestò più intenso che nelle altre più basse e più meridionali.

Che tale sia stata l' origine e la direzione dell' ondata atmosferica che cagionò la pioggia di sabbia del 14-16 maggio, resta provato ad evidenza dalle notizie che seguono; le quali furono trasmesse al P. Secchi ed al P. Denza dal reverendo signor professore D. Ignazio Galli, direttore dell'Osservatorio municipale di Velletri.

« Riguardo alla pioggia del 15 maggio, così egli dice, ho ricevuto dal mio corrispondente del Cairo notizie che potranno servire. Colà, ai 12 del corrente maggio, si ebbe per la prima volta in quest'anno il vero *Kamsin;* cioè l'atmosfera appariva come un oceano di sabbia, con vento tempestoso e con caldo insopportabile (40 gradi centigradi dentro una camera aperta al nord!). La corrente del deserto incominciò a manifestarsi fino dal giorno innanzi. Ai 13 pioggia abbondante, ed ai 14 altra pioggia. La pioggia è fenomeno che in maggio non suole avvenire in quei luoghi. »

Fin qui il Galli.

Adunque la burrasca di sabbia proveniente dai deserti dell' Africa dall' 11, al 12 era giunta al nord-est di quel Continente, al Cairo. In seguito, dirigendosi dal sud-est al nord-ovest, arrivò dal 14 al 15 al sud del Mediterraneo, e

e dal 15 al 16 al nord' dell'Adriatico, e giunse sino alle Alpi Carniche, depositando sul suo passaggio pioggia e neve con sabbia, ovvero, come dicevasi un tempo, pioggia e neve *rossa* o *di sangue*.

Ed è questo un nuovo fatto che va aggiunto agli altri molti consimili, i quali addimostrano senza ambagi quale sia l'origine di tal fenomeno.

Soggiungo qui in ultimo, che altre pioggie di sabbia furono osservate il 25 marzo, il 15 aprile ed il 10 luglio a Termini Imerese in Sicilia, non che il 26 maggio a Volpeglino. Ma questi non sono che fenomeni affatto locali, e che non hanno riscontro con altre stazioni; epperò di essi ci passiamo interamente, non senza tributare una parola di elogio a quei diligenti uomini i quali non lasciano passare inosservato alcun fatto, comechè minimo, che si manifesta nell'atmosfera.

IX.

Di una grandine straordinaria caduta a Grottaferrata e Marino il 26 agosto 1876.

Tra le meteore atmosferiche più temute e più funeste va senza fallo annoverata la grandine. Terribili insieme e dolorosi sono gli effetti che questa sovente cagiona sul nostro pianeta, sconvolgendo e distruggendo in breve ora il lavoro penoso di interi mesi e talora di anni interi. Eppure questi disastri sono al tutto inevitabili; perocchè la scienza e l'arte non hanno saputo finora trovare alcun mezzo per scongiurarne l'avvenimento od anche in qualche parte scemarne le tristi conseguenze.

Fu perciò che da tempi remoti si registrarono con paura e con rammarico molte delle più solenni di cosiffatte meteore. Citiamo ad esempio quella del 13 luglio 1788, che suolsi riportare in quasi tutti i trattati di fisica, rimasta memorabile nel nord-ovest d'Europa, e che nel mondo scientifico diede occasione a diverse ipotesi ed a diverse teorie intorno alla formazione della grandine. Essa percorse la Francia ed una parte dell'Europa settentrionale sino al Baltico, dal sud-ovest al nord-ovest, con una velocità di 16 leghe e mezzo per ora; mettendo in rovina un enorme tratto di terreno posto su due zone parallele di 3 a 4 leghe di larghezza ciascuna, e cagionando tali

danni che nella sola Francia furono stimati ufficialmente del valore di 24 milioni di franchi! I grani agghiacciati ovoidali ed armati di punte, erano enormi: alcuni raggiunsero il peso di 250 grammi.

Ma non fu questa la gragnuola più intensa e più spaventosa; chè si ha memoria di altre molte ben più terribili. Infatti, secondo Filostorgio, la grandine che nell'anno 404 cadde a Costantinopoli, aveva raggiunto nei singoli suoi grani il peso enorme di otto libbre romane, cioè di oltre a due chilogrammi; e, secondochè narra il Daguin, quasi altrettanto pesavano quelli della grandinata avvenuta a Cazorta nella Spagna, il 15 giugno 1829. Il Darwin riferisce che la grandine caduta il 16 settembre 1832 nei dintorni della Sierra Tapalguen nell'America del Sud, fu così grossa che uccise un numero notevole di cervi e di struzzi.

Nella Mongolia, secondo la testimonianza del rev. signor Huc, missionario lazzarista, le grandinate di questo genere non sono guari cosa rara; ed i massi di ghiaccio che lasciano cadere, oltrepassano talvolta i cinque chilogrammi, ed in brevi istanti mettono a soqquadro interi armenti! Nell'estate del 1843, racconta lo stesso signor Huc, dopo un vento terribile in alto, precipitò un ammasso enorme di ghiaccio, simile ad una pietra da molino; il quale, spezzato a colpi di accetta e lasciato in frammenti al sole ardente, non si fuse tutto se non tre giorni dopo.

In sul cominciare dell' ottobre dell' anno 1844, dice il Flammarion, nel Sud della Francia si raccolsero pietre di grandine del peso di cinque chilogrammi; ed il professor Galli di Velletri assicura di aver inteso da buona fonte che nel 1872 si ebbero in Toscana molti di questi pezzi di acqua ghiacciata di oltre a tre chilogrammi. Sono note d'altronde le *pietre di grandine* che piovvero sull'esercito degli Amorrei nella discesa di Beth-heron: non che le *tavole di grandine* cadute nel 1802 in Francia, nel 1828 a Sant'Agostino presso Ferrara e nel 1834 a Padova, e via discorrendo. Terribile si fu la grandinata che devastò l'anno passato, dal 7 all'8 luglio, esteso tratto di terreno svizzero, compreso tra Lucerna, Zurigo e Ginevra; il peso di alcuni grani, sei ore dopo la caduta, era ancora di 300 grammi! Ed il lettore ricorderà senza fallo le grandini furiose e devastatrici che due anni or sono colpirono la città di Milano e l'anno scorso porzione dell'Emilia.

Ora la caduta di grandine, di cui noi vogliamo dare breve contezza in questo articolo, non è già di siffatta na-

tura, nè così immane; ma essa offre circostanze affatto singolari, le quali meritano che se ne faccia qui parola.

La meteora di cui parliamo, accadde a Grottaferrata, a Marino ed a Castelgandolfo, nei dintorni di Roma, nel dì 26 agosto 1876. Di essa fu spettatore l'illustre P. Secchi, dalla cui Relazione ricaviamo le seguenti più rilevanti notizie che riguardano il fenomeno.

Alle 4 pom. del 26 agosto una grossa e nera nuvola, alzatasi improvvisamente dal sud-est, si avanzava verso lo zenit di Grottaferrata, mentre tutto il resto del cielo era sereno e bellissimo. In meno di 10 minuti la vôlta celeste si trovò divisa come in due parti: una perfettamente serena, l'altra oscurissima, in cui rumoreggiava continuo il tuono, che aveva cominciato sino dal primo apparire della nuvola. Le due regioni erano separate da sud-ovest a nord-est da un grosso cordone nuvoloso biancastro, avente un moto vorticoso intestino rapidissimo attorno ad un asse orizzontale, e che si avanzava mano mano, rotolando come una *balla* di cotone.

A questo momento il fenomeno offriva un aspetto terribile e pauroso! Mentre intorno allo zenit un rumorio cupo e continuo di tuoni, rafforzato di tratto in tratto da scariche più intense, assordava l'aria, verso il sud-est sentivasi uno strepito spaventoso di grani, che cozzavano insieme come un lontano e ben nutrito fuoco di moschetteria.

Non appena il cordone di separazione arrivò allo zenit del paese o l'ebbe di poco oltrepassato, che cominciarono a cadere alcuni grossi goccioloni, e subito dopo parecchi grani ghiacciati, dispersi qua e là ed asciutti, dapprima grossi come un nocciuolo, poi sempre crescenti sino a raggiungere cinque o sei centimetri di diametro! Questi grani percuotevano con tale veemenza il selciato delle vie, che ne rimbalzavano di circa un metro.

La figura dei grani dapprincipio era rotonda, ma divenne presto angolare e la maggior parte era formata da gruppi di bellissimi cristalli a forma di prismi esagonali terminati da una piramide a sei facce. Alcuni di questi cristalli erano lunghi più di un centimetro e grossi altrettanto, e si mostravano colle loro basi come impastati in masse ghiacciate irregolari e confuse, ma trasparenti e con nucleo opaco.

Poniamo qui, per curiosità del lettore, la figura disegnata

dal P. Secchi di uno di codesti bellissimi ammassi[1], che si assomiglia ad un gruppo di cristalli di quarzo, e che pesava 60 grammi.

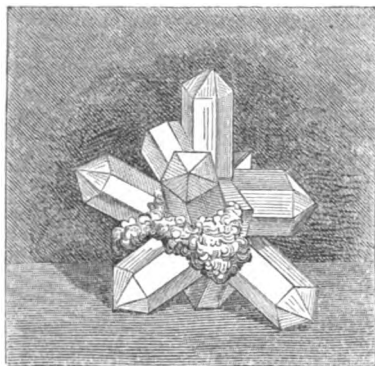



Fig. 4. Ammasso di gragnuola caduto a Grottaferrata.

Molti altri gruppi erano agglomerati tutti intorno ad un nucleo centrale, a mo' di palle, e formavano delle figure che, al dire del P. Secchi, ricordavano le teste di certe mazze ferrate del medio evo, o certi cristalli di piriti epatiche. La forma cristallina dei ghiacciuoli era nettissima e distinta assai. Non tutti peraltro erano regolari; ma, certo, era cosa sorprendente ed insolita che un agglomerato di acqua gelata conservasse tal forma così a lungo.

La caduta di grani siffatti durò pochissimo; tre o quattro minuti al più, nella maggior parte dei luoghi che ne furono colpiti, ossia nel tratto che da Castelgandolfo si estende sino a Grottaferrata per una lunghezza di 5 a 6 miglia da sud-est a nord-ovest. Ma a Marino perdurò quasi un quarto d'ora, ed arrecò danni gravissimi. Alcuni grani raggiunsero il peso di circa 300 grammi. In qualche luogo lo spessore dello strato di ghiaccio toccò 3 o 4 decimetri; ed in alcuni gruppi, come in quello innanzi riportato, i cristalli sporgevano di circa 15 millimetri, per modo che le loro punte rompevano vetri, tegole, ed ogni cosa, e, percuotendo gli animali, li rendevano furiosi.

Ecco pertanto le conclusioni scientifiche che il P. Secchi inferisce dai fatti accennati.

Innanzi tutto si ha la caduta di grosse gocce d'acqua, che precedono la gragnuola. Alcune di esse avevano tal mole, che non potevano pesare meno di un grammo; epperò, congelandosi, potevano produrre benissimo un cristallo di un centimetro cubo. Questi cristalli dovevano formarsi regolarmente, perchè sospesi nell'aria libera: quindi, ravvicinatisi per attrazione elettrica o per collisione, alcuni si potevano saldare insieme e ridurre in masse più o meno voluminose, ed ingrossarsi a poco a poco, sostenuti com'erano in aria dalla resistenza del vento, che era grandissima, siccome si rilevava dal concitato e velocissimo movimento dell'ammasso nuvoloso che poi proruppe in grandine. Una tale collisione, un tale rimescolio dei grani agghiacciati, fu causa dello scoppiettio di cui innanzi è stato detto; il quale accennava non solo ad un urto continuo, ma eziandio ad un vero scoppiettio elettrico.

La grandine non giunse al basso della campagna romana, ma si sostenne solamente all'altezza di 300 a 400 metri sul livello del mare, tra' quali limiti è compresa l'altitudine del tratto dalla medesima percorso; nè essa cadde sul vicino Monte Cavo, a circa 1000 metri sul mare. Fu perciò, secondo il P. Secchi, un vortice orizzontale prodottosi a mediocre altezza; il quale, richiamando l'aria fredda dall'alto, cagionò la luttuosa meteora. E diffatti, l'aria era addivenuta freddissima, tanto che dopo finito il temporale, e quando era già passata la crisi più violenta, il termometro indicava solamente 10 gradi centigradi; ed il raffreddamento perdurò ancora nella notte appresso, in cui il minimo termico fu di 12 gradi, mentre nelle notti precedenti era stato da 16 a 17.

Pertanto, conchiude il P. Secchi, anche questa volta si avverarono diverse particolarità già osservate in altre cadute di grandine, le quali tendono a provare il movimento turbinoso dell'aria, non che la discesa dell'aria fredda dalle regioni superiori, che dà origine al rapido congelamento delle masse d'acqua che il vento tiene sospese nell'atmosfera.

X.

Nuove teorie della grandine.

« La grandine, diceva Pouillet, è uno dei fenomeni atmosferici che più imbarazzano i meteorologisti. » E, certo,

non si apponeva al vero: conciossiachè molte e molte ipotesi, più o meno arbitrarie ed immaginose, si succedettero sino dalla più remota antichità intorno alla origine ed alla natura di codesta terribile meteora: ma nessuna di esse si addimostrava adatta a rendere adeguata ragione delle circostanze complesse e misteriose che vanno congiunte al minaccioso fenomeno.

Gli antichi credettero, in generale, che la grandine derivasse da agghiacciamento delle nuvole: e questo concetto, diversamente modificato, predominò fino al nostro secolo. Ma fu abbattuto e rovinato dalla celebre teoria elettrica del Volta, che fu da molti seguita, e che fino a pochi anni fa, e forse ancora adesso da alcuni, si spiegava e si spiega nelle scuole: la quale assegna l'elettricità come causa precipua della formazione della grandine. Tuttavia questa teoria, comechè ingegnosa assai e rimasta celebre nella scienza, non ispiega che una parte sola del fenomeno, l'ingrossarsi cioè dei grani; ed ha inoltre molti lati deboli. Perciò negli anni appresso molti fisici, tra cui il Bellani, cercarono di modificarla e di perfezionarla a seconda delle esigenze della scienza; altri, come Humboldt, Olomted, Arago, ecc., la ripudiarono quasi del tutto, ritornando in parte alle idee degli antichi, e concedendo all'elettricità solamente un influsso secondario nella formazione della meteora.

L'Accademia di Francia aveva proposto più volte un tala problema come soggetto del suo gran premio di matematiche: ma non avendo mai avuto alcuna risposta soddisfacente, finì per ritirarlo. Tuttavia non cessarono i dotti di occuparsi di questo importante argomento.

Così, per citarne qualcuno, nel 1865 il Renou faceva dipendere la formazione dei ghiacciuoli da uno stato, come egli dice, di *surfusione* dell'acqua, mantenuta cioè nelle nubi liquida o vescicolare a 10 e sino a 21 o 22 gradi sotto zero: e poi congelata dal subitaneo passaggio di cristalli di ghiaccio a circa 40 gradi sotto zero.

Il Solvay, nel 1873, in una sua Memoria che ha per titolo: *Teoria generale dei principali fenomeni elettrici dell'atmosfera,* fa derivare la grandine da una tromba atmosferica, generata, del pari che le altre trombe, da un abbassamento parziale di una corrente fredda superiore nell'aria più bassa calda ed umida.

Più recentemente, nell'anno passato, il Planté, appoggiandosi ad alcuni suoi belli esperimenti, già descritti sino

dall'anno 1860 negli *Archives* della *Bibliothèque universelle* di Ginevra, ridona all'elettricità l'importanza che le dava il Volta. Egli attribuisce la formazione della grandine alla vaporizzazione subitanea dell'acqua delle nubi, generata dall'azione calorifica dei lampi che in gran numero le attraversano; non che alla congelazione del vapore acquoso che per tal modo si genera, la quale avviene tutte le volte che questo vapore si produce in mezzo a regioni fredde dell' atmosfera, ovvero quando si incontrano due ammassi di nuvole, uno dei quali sia ad una temperatura molto bassa. Ed il movimento giratorio dell' aria e delle nuvole, il quale, secondo molti, sarebbe la causa dell'ingrossamento dei grani di grandine, il Planté lo crede effetto dell'azione del magnetismo terrestre sulle correnti elettriche generate dalle nubi.

Da ultimo, il Cousté presentò all' Accademia francese, nella seduta del 15 novembre 1875, un' altra teoria, secondo cui per la produzione della grandine sarebbe necessaria la presenza non più di due sole, ma di tre nubi sovrapposte l' una all' altra. Una tromba, secondo l' autore, aspirerebbe una nuvola bassa carica d' acqua globulare (*nuage à grêle*): convertirebbe in vapore quest'acqua, e formerebbe come una seconda nuvola vaporosa più elevata, la quale farebbe come da *generatore* per la tromba. La forza aspirante e vorticosa della tromba comunicherebbe al vapore della seconda nuvola, del pari che all' aria che questo riscalda; nel girare, un movimento ascensionale potentissimo, il quale trasporterebbe l'uno e l'altra sino alla terza nuvola, la più elevata, epperò assai fredda, di quelle cioè che contengono globuli acquosi in surfusione, ossia a temperature molto basse. Epperò questi si ridurrebbero allora subitamente in ghiaccio abbondante.

Il Saigey, il Daguin, il de Tastes, il Fron, e tanti altri si occuparono dello stesso argomento; e sarebbe fuori di proposito il solo volere accennare di volo le loro idee.

Qui ci limiteremo solamente ad esporre in breve due teorie recentissime, le quali furono accolte con maggior favore dai dotti, siccome quelle che sembrano più prossime al vero.

La prima è quella che venne esposta dal Faye all'Accademia francese nella seduta del 30 agosto 1875, e che suscitò in seno a quell' Assemblea molte discussioni su questo argomento. La seconda è la teoria che si deduce da una *Nota* comunicata dal P. Secchi in sul finire del-

l'anno scorso all' Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei, e poi riprodotta quest'anno nel *Bullettino meteorologico* del Collegio Romano, vol. XV, num. 1; la qual *Nota* ha per titolo: *Di alcuni fatti relativi all'origine della grandine.* Le due ipotesi hanno diversi lati comuni, e sembrano dare spiegazione di molti tra i fatti che accompagnano la grandine. Ad ogni modo, sono meritevoli ambedue di essere ricordate ai nostri lettori.

Teoria di Faye. — Il Faye si studia colla sua teoria (la quale, giova notarlo, riproduce in parte le idee già esposte dal Solvay innanzi citato) di dare spiegazione dei fatti caratteristici che vanno sempre congiunti ai temporali in genere, ed in ispecie a quelli che dànno la grandine.

Questi fatti o caratteri essenziali dei temporali sono:

1.° Le nubi, che, in tempo ordinario, non dànno alcun indizio di tensione elettrica, si mostrano cariche di esuberante elettricità durante i temporali.

2.° Sebbene queste stesse nuvole si formino nell' atmosfera ad una altezza sul mare compresa solamente tra 400 e 1400 metri, dove per solito la temperatura è superiore allo zero, tuttavia in esse si generano incessantemente delle masse enormi di ghiaccio, che sembrano inesauribili.

3.° I temporali, epperò le nubi che dànno grandine, non sono già stazionarii, come un tempo si credeva; ma camminano invece con una velocità straordinaria di 10, 12, 15 e talvolta di 20 leghe all' ora, cioè assai più rapidamente che i treni celeri delle nostre strade ferrate; e la grandine continua spesso a cadere copiosa in tutto il corso del temporale.

Questi tre fatti addimostrano, che nei temporali congiunti a grandine vi ha:

1.° una enorme quantità di moto;

2.° una produzione continua ed abbondante di ghiaccio;

3.° una tensione elettrica che si rinnova senza posa, non ostanti le scariche incessanti.

Ora il Faye ripete dalle alte regioni dell' atmosfera, sia la enorme produzione di ghiaccio che si converte poi in grandine, come la forte dose di elettricità che si sviluppa nei temporali.

Invero le osservazioni fatte nelle escursioni aerostati-

che, le quali a bello studio riportiamo nell'articolo che segue, hanno addimostrato che nelle alte regioni dell'atmosfera nuotano in numero infinito cristalli di ghiaccio, quelli stessi che costituiscono i cirri: e d'altra parte, è fatto notissimo che i cirri sono i precursori dei temporali. Inoltre le stesse ascensioni aeronautiche, ed in modo specialissimo la memorabile di Gay-Lussac, hanno pure fatto vedere che le tensioni elettriche vanno nell'atmosfera crescendo notevolmente coll'altezza, e le maggiori si trovano al di là dei 1200 metri; di guisa che, al dire di De La Rive, si può ammettere che la terra sia circondata come da una atmosfera di tensione elettrica; ed è da questa speciale atmosfera che il fisico ginevrino ripete l'origine delle aurore polari.

Or, secondo il Faye, sono i ghiacciuoli, il freddo e la elettricità delle regioni elevate dell'atmosfera, che, trasportati verso il basso sino all'altezza dei nembi, formano questi stessi nembi, e cagionano i temporali e le grandini.

Il meccanismo poi, ossia la causa che produce la discesa nella bassa atmosfera dei ghiacciuoli e della elettricità che si trovano in alto, è, secondo il Faye, quella stessa che genera la potente forza viva che si sviluppa nei temporali. Il fisico francese la trova nei movimenti vorticosi (*tourbillons*) che, secondo lui, si generano in grembo all'atmosfera, e sui quali ha egli cotanto insistito e combattuto in questi ultimi tempi nell'Accademia francese, formandone la base fondamentale della *legge delle tempeste*. Ecco in qual modo.

Le più recenti osservazioni hanno rivelato che gli alti strati atmosferici sono percorsi di continuo da correnti, le quali camminano sugli strati inferiori, senza punto turbarne il movimento o la calma. Queste correnti, avendo nei nostri climi uno spessore notevole ed una velocità accelerata grandissima, rappresentano come un immenso serbatoio di forza viva, la quale non discenderebbe giammai sino a noi, se le correnti avessero dappertuto la stessa velocità. Ma siccome queste velocità sono assai di frequente diverse, così nel seno dell'atmosfera avviene ciò stesso che ha luogo nelle masse fluide in movimento, e che si produce in tutte le correnti orizzontali ogni volta che in queste accade una alterazione od una disuguaglianza anche minima di velocità nei filamenti contigui. Si generano cioè nella massa aeriforme dei movimenti giratorii o turbinosi (*tourbillons*) di forma conica ad asse

verticale, simili a vortici od a trombe, i quali tendono a propagarsi verso il basso, tanto più facilmente quanto più il movimento giratorio è intenso; e nel tempo stesso che per tal modo forano col loro vertice gli strati inferiori, si muovono e viaggiano in alto colla corrente superiore da cui nacquero, rinnovandosi di continuo in basso.

Se il movimento vorticoso iniziale era molto vivo, ovvero se l'aria che seco trascina non era molto carica di cirri, epperò meno impacciata, allora il vortice può scendere sino al suolo, sempre procedendo innanzi; ed in tal caso dà origine ad una tromba o ad un *tornados*. Ma se, come per ordinario, il turbine è obbligato a trascinar seco i cirri gelati, di cui è pregna l'alta atmosfera, allora esso non discende più oltre della regione dei nembi, e la sua forza viva si consuma tutta a muovere masse considerevoli di acqua congelata, dando origine alla grandine ed ai nembi stessi. Il movimento rapido di traslazione, che il vortice aveva sino dal suo formarsi, spiega lo avanzarsi delle nubi temporalesche e di quelle che generano grandine, di cui si è parlato innanzi.

L'aria, trascinata in basso dal movimento ciclonico, porta violentemente con sè eziandio la sua forte tensione elettrica, la quale rimane accumulata o nelle nubi od in seno al vortice stesso, e dà origine ai grandi e misteriosi fenomeni elettrici che si manifestano nei temporali e nelle trombe.

Il formarsi poi e l'ingrossarsi dei grani di gragnuola così viene spiegato dal Faye.

Gli aghi di ghiaccio, lanciati alla periferia del vortice, per la loro maggiore densità, si incontrano e si agglomerano colà in modo da formare dei piccoli nodi opachi. Questi, trovando nelle nubi inferiori dell'acqua allo stato vescicolare, la congelano in un sottile strato trasparente. Ecco il primo formarsi dei grani.

Che se in cosiffatto movimento vorticoso e violento (nel quale le spire, dai raggi diversi e centrate intorno allo stesso asse, hanno velocità diversissime) quei primi e piccoli granelli vengono a passare successivamente nelle regioni occupate dall'aria glaciale venuta dall'alto e nelle altre pregne di vapori vescicolari, cresceranno di volume per la sovrapposizione di strati acquei successivi, finchè sfuggono dal vortice o pel loro peso ovvero per l'effetto della forza centrifuga.

Il Faye conferma la sua teoria con osservazioni fatte in occasione di diverse grandinate. Ma noi non possiamo estenderci più a lungo su di ciò: tanto più che della descritta teoria ne hanno già parlato molto ripetutamente le Riviste ed i giornali francesi. Passiamo quindi senz'altro all'altra del P. Secchi.

Teoria del P. Secchi. — L'illustre astronomo romano non volle propriamente nel suo lavoro innanzi citato tessere una vera teoria della meteora di cui è parola; sibbene si propose di « recare in mezzo alcuni fatti che gli si sono presentati nel corso della sua carriera scientifica, e che possono dar lume ad intendere qualche cosa. » Tuttavia dai fatti esposti, egli inferisce tali illazioni, ed intorno a queste espone tali idee, che realmente, coordinate insieme, possono formare una vera teoria. E difatti il prof. Ab. Ignazio Galli, direttore dell'Osservatorio meteorologico di Velletri, espose in bel modo questa teoria in un suo pregevole lavoro pubblicato dapprima nel periodico da lui diretto: *Meteorologia della Provincia Romana,* e poi in un opuscolo a parte (1).

Non potendo eccedere i limiti concessi a questa Rubrica nell'Annuario, accenneremo dapprimà i fatti principali colle stesse parole del P. Secchi, e poi ne riassumeremo in breve le conclusioni.

1.° Ecco come il P. Secchi racconta il primo fatto da lui osservato:

« .... Otto anni fa, era in Roma la celebre volatrice aerostatica, madama de Poitevin, la quale in una bella giornata di estate aveva preso il volo dallo Sferisterio, in compagnia di due altri signori dilettanti di aerostatica. Prevenuti gentilmente dal direttore dello spettacolo, noi la tenemmo di vista col cannocchiale grande di Merz.

« Alzatosi tranquillamente il globo fino ad una altezza che noi supponemmo pari a quella di Monte Gennaro, 1200 metri, nulla si manifestò di singolare, ed i tre aeronauti si vedevano fare segnali di gioia dalla loro gabbia; quando ad un tratto vediamo il pallone concepire un rapido moto rotatorio, ed i tre aeronauti accovacciarsi dentro la gabbia. Ci accorgemmo che essi stavano per

(1) *La teoria del P. Secchi sull'origine della grandine, esposta e paragonata coi fatti.*

essere colti da un capogiro, e ben presto vedemmo scendere rapidamente il pallone per un gran tratto, con caduta assai celere e quasi precipitosa. Indi, fermata la discesa, correre orizzontalmente.

« Il dì appresso la volatrice in un suo breve rapporto annunziò qualmente, all'ora da noi notata, essa era entrata in un vortice aereo violentissimo, che mise il pallone in uno spaventoso moto rotatorio; e che, per evitare il capogiro, avevano dovuto tutti accoccolarsi nella gabbia, e discendere, come noi avevamo veduto; ma di più aggiunse un fatto importantissimo: *Il freddo dentro a questo vortice era intensissimo, e tale, che in meno di cinque minuti fu gelata la boccia d'acqua che avevano portato seco i volatori.* »

2.° Il secondo fatto fu osservato nel 1841 dallo stesso astronomo in una casa di campagna presso Loreto, ed è così da lui esposto:

« . . . . Questo grandioso casamento era eretto sulla cima isolata di una collina libera a tutti i venti, ed il piano nobile aveva dalla parte di nord uno sporto di casa più bassa, che col tetto arrivava alle sue finestre soltanto. In una giornata di estate, essendosi scatenato un breve ma furioso temporale, cominciò a cadere una grandine fitta e grossa proveniente da nord-ovest. Stando alla finestra di nord-est io vedeva distintamente attraverso i cristalli grani aggirarsi in ispire velocissime aventi l'asse orizzontale; e benchè la grandine fosse così fitta da render l'aria molto opaca, pure pochissimi grani ne cadevano sul tetto, essendo aggirati da un turbine spaventoso che li risollevava prima anche che toccassero le tegole.

« In proporzione fu anche poca la grandine che cadde sul terreno circostante, tranne avanti alla facciata nord-ovest, ove la fabbrica faceva fronte direttamente al turbine. Anzi colà si verificò un altro fatto, che mostrò la violenza del turbine e la direzione del suo asse orizzontale. La grondaia di latta che coronava quel lato dell'edifizio, fu strappata dal tetto coi ferri e col pane di muratura di gesso che la fermava sul cornicione; e tutto così unito fu portato al disopra della fabbrica, ed andò a ricascare dal lato opposto della medesima sopra uno dei piazzali e a più di 100 metri dal luogo dove la grondaia stava murata. Di più, tutte le tegole furono da quel lato rovesciate all'insù, restando tutte le altre dei diversi versanti del tetto al loro posto. »

A questo fatto osservato di persona, il P. Secchi aggiunge gli altri due seguenti, a tutti noti, cioè:

1. La grandine non cade mai ad aria calma, ma sempre ad aria agitata.

4. Le grandini non si originano mai nè in mare libero nè in pianura isolata, ma alle radici dei monti, donde poi si diramano alle pianure.

Dai primi due fatti il P. Secchi inferisce che:

1. Anche a ciel sereno ed apparentemente calmo e limpido esistono vortici vigorosi nell'atmosfera.

2. Questi vortici possono essere ad asse verticale e ad asse orizzontale.

3. Essi sono freddissimi, e tali da poter agghiacciare quasi istantaneamente considerevoli masse d'acqua.

Ciò premesso, secondo il P. Secchi, sarebbero appunto siffatti vortici o trombe che aspirando l'aria freddissima dalle alte regioni, determinerebbero, pel notevolissimo abbassamento di temperatura, la congelazione delle gocce d'acqua che si trovano negli strati più bassi, epperò la formazione dei primi granelli opachi di grandine.
Codeste colonne d'aria turbinosa colla loro potenza meccanica possono trasportare anche per lungo tratto sia il raffreddamento come i grani già formati; giacchè essi, una volta prodotti, si propagano come le onde isolate in un mezzo fluido con veemenza grandissima. Ed allora, imbattendosi nel loro viaggio con zone ora più fredde e più vaporose, ora meno, agghiacciano nuove masse acque e producono per tal modo nuovi grani; ovvero questi si rivestono di nuovi strati alternativamente opachi e trasparenti, e diventano man mano più grossi, e talvolta enormi.
Rimarrebbe a dar ragione della formazione dei turbini o vortici. Questi, al dire del P. Secchi, possono nascere facilmente per una causa qualunque che in basso diminuisca la pressione. Tale sarebbe, ad esempio, il raffreddamento dell'aria bassa, un condensamento istantaneo di vapore o qualunque altra cagione. L'aria accorre a riempiere quei vuoti non solo dai lati, ma molto più facilmente dall'alto; ed in ambedue i casi vi si porta spontaneamente con movimento spirale, come l'acqua che s'ingorga in un foro fatto al fondo di un vaso.

Una delle cause di codesti squilibrii nelle basse regioni dell'atmosfera, il P. Secchi la deriva dal quarto fatto innanzi ricordato, che cioè la grandine si forma presso alle falde dei monti.

« Sono questi i siti, dice il P. Secchi, dove si producono numerose correnti verticali ascendenti, generate dal calore solare, e rampanti sulle pendici delle montagne. Queste correnti divengono più frequenti ed energiche nei giorni di caldo soffocante, cioè in quelli nei quali è maggiore l'umidità e l'aria persiste calma e pressochè immobile sulle pareti dei monti senza esser rinnovata dalla ventilazione. Le correnti ascendenti su una regione del monte ne producono delle discendenti a piccola distanza nell'aria libera, e da questa discesa ne nascono i vortici. In questi le masse aeree superiori si abbassano, e, portando seco la loro bassa temperatura, raffreddano le masse inferiori ben sotto zero. Sebbene nel discendere queste masse si condensino e perciò si scaldino, pure restano sempre assai più fredde dell' ambiente. Senza il calore svolto da tale condensazione, notò Hirn, che le temperature che si avrebbero sotto zero, sarebbero spaventose e fino a — 40 e — 50 gradi.

« . . . Vi è pure un'altra sorgente di calore, soggiunge il Secchi, cioè il calor latente emesso dal vapore acqueo condensato in acqua liquida e ghiaccio; ma, malgrado questo, non è raro nè difficile che la temperatura resti sotto — 10 ed a — 15 gradi, perchè questo vapore, copioso in basso, scema ben presto in alto, ed il benefizio del suo calore ben presto svanisce. E a questo calore forse si deve l'alta temperatura delle prime gocce dei temporali. »

Un' altra causa, che concorre a generare le suddette correnti discendenti, sarebbe, secondo il Secchi, il vuoto lasciato dal vapore acqueo che si condensa nel modo testè esposto. La diminuzione di pressione, che per ciò si produce, e che è indicata in parte dal barometro, aumenta l'energia della colonna discendente, la quale diviene per tal modo più forte e più fredda, perchè arriva da regioni più alte e più gelate.

« Queste colonne discendenti, soggiunge il P. Secchi non possono restare stazionarie: esse concepiscono subito un moto di trasporto pel giro delle correnti eccentriche convergenti e pei venti generali e locali; e il vortice tempestoso prende a percorrere una linea secondo il

corso dei venti e secondo le sponde delle valli e dei fiumi, aspirando l'aria fredda dall'alto, e lanciando al basso le sue gelide e condensate onde di ghiaccio assoluto. »

Anche il P. Secchi, come il Faye, riguarda l'elettricità come un agente affatto secondario nella formazione dei temporali e della grandine. Essa, al dire dell'astronomo di Roma, è un effetto naturale delle cause molteplici che dànno origine ai vortici, ai nembi ed alla grandine; e la sua potenza meccanica è ben poca cosa a confronto di quella che si accumula nei turbini e dell'altra sviluppata dal calore. Tuttavia un tale agente vale a spiegare i fenomeni non pochi, che accompagnano i temporali e le trombe, e che male si ascriverebbero alla sola forza del movimento vorticoso.

Pertanto, da quanto abbiamo esposto finora, risulta chiaro che le due teorie del Faye e del P. Secchi si accordano nel punto più importante e capitale, nello assegnare cioè la causa immediata della grandine. Imperocchè in ambedue si ammette che la formazione di questa meteora dipende dal movimento turbinoso dell'aria, e dal raffreddamento intenso arrecato nel vortice dalle masse d'aria aspirate dalle alte regioni dell'atmosfera. I fatti arrecati dal Faye e dal P. Secchi, tutti valgono a confermare questa stessa sentenza: e ciò è molto.

Dissentono però i due astronomi, come in altri punti di minor momento, così, e molto più, nel rintracciare le cause che dànno origine ai vortici. Il Faye le vuol trovare in alto, il P. Secchi in basso. Certo è che i fatti ricordati da quest'ultimo sono molto concludenti; ma in alcuni casi non si può escludere quanto dice il Faye in proposito.

Ad ogni modo conchiudiamo col Secchi, che al presente « la formazione della grandine è di più facile spiegazione di quello non vuolsi che sia. »

XI.

I cristalli di ghiaccio dell'atmosfera.

Come complemento a quanto si è detto innanzi intorno alla grandine, crediamo aggiungere qui alcune poche curiose notizie intorno alle precipue osservazioni fatte da celebri viaggiatori aeronauti sulla esistenza del vapore

acqueo congelato nel grembo dell'atmosfera. Estraggiamo queste notizie da una comunicazione che il signor Gastone Tissandier ha fatto di recente alla Società meteorologica di Francia.

Il 27 luglio 1850, Barral e Bixio, durante la loro celebre ascensione aerostatica, traversarono una nube di ghiaccio all'altezza di 6000 metri.

« Noi siamo coperti, dicevano gli aeronauti, da piccoli fiocchi simili ad aghi sottilissimi, i quali si accumulano nelle pieghe dei nostri abiti. Nel periodo discendente dell'oscillazione barometrica, cioè mentre il pallone saliva, il libretto per la registrazione delle osservazioni aperto innanzi a noi le spazza in tal modo, che sembrano cadere su di esso con una specie di crepitio. »

La temperatura dei ghiacciuoli, secondo i citati fisici, non era minore di 39 gradi sotto zero.

Il 17 agosto 1852, cioè nel colmo dell'estate come nella precedente ascensione, Welsh e Nicklin, partiti da Londra in pallone a 3 ore 49 minuti di sera, incontrano a 3000 metri d'altitudine una neve formata di cristalli stellati, che cadeva di tratto in tratto sul pallone.

Il dì 8 novembre 1868, i due fratelli Tissandier si innalzarono dalla fabbrica di gaz della *Villette* di Parigi, mentre la neve cadeva copiosa a grossi fiocchi, e raggiunsero dapprima l'altezza di 1800 metri, poi quella di 2100. Essi osservarono che i fiocchi di neve diminuivano di volume coll'aumentare dell'altezza, e, per contro, si accrescevano col diminuire di questa. A 2100 metri gli aeronauti si trovavano, per così dire, nel luogo stesso dove si formava la neve. L'aria era translucida, e tutto intorno si vedevano esilissime e brillanti pagliuzze di ghiaccio, iridescenti come mica, che sembravano saldarsi insieme nel cadere: esse negli strati più bassi davano origine a fiocchi più voluminosi.

Il 16 febbraio 1873 gli stessi Tissandier, giunti col loro aerostato *Jean-Bart* all' altezza di 1200 metri, attraversarono una nube in tutto il suo spessore, che era di 390 metri. Al disopra della nube dominava una corrente d'aria calda, opposta alla inferiore; la temperatura era di 17° 5. A 3 ore 52 minuti, discendendo, penetrarono nella nube stessa da alto in basso: la temperatura si abbassa a 2 gradi sotto lo zero, vapori bianchi opalini nascondono la vista del pallone, e piccoli e numerosi cristalli ghiac-

ciati, senza punto cadere dai vapori circostanti, sembrano nascere e formarsi spontaneamente sulle pareti della navicella, sugli abiti, e persino sulle barbe degli osservatori.

Nel 26 aprile 1873, gli infelici Crocé-Spinelli e Sivel, insieme coi signori Pinaud, Pétard e Jobert, si innalzarono dalla stessa officina della *Villette* a 10 ore e 50 minuti di mattina nel pallone la *Stella polare*. Tra 1200 e 2400 metri di altezza i viaggiatori si internarono in una serie di nuvole composte di piccoli cristalli di ghiaccio prismatici aghiformi, in generale verticali, che facevano vedere il sole come circondato da una aureola. La temperatura all' ingresso delle nubi si era di 7 gradi sotto zero. Al di là di 3400 metri, gli aeronauti si imbatterono in una zona d' aria la cui temperatura era di 20 gradi sotto lo zero; e l' aria umida, sortendo dai polmoni, si trasformava in piccoli cristalli microscopici, i quali si attaccavano alla barba ed ai capelli. Sul suolo la temperatura era di 4°7 sopra zero.

Nella loro memorabile ascensione del 22 marzo 1874, gli stessi Crocé-Spinelli e Sivel notarono fatti consimili. A 5000 metri, tanto nel salire quanto nel discendere, si imbatterono in un leggerissimo ammasso di cristallini di ghiaccio assai radi, distanti cioè gli uni dagli altri di 20 a 40 centimetri; i quali scintillavano innanzi al sole così vivamente che, malgrado la loro piccolezza, si distinguevano molto bene sino a cento metri di distanza. Essi non alteravano punto la nitidezza dei contorni del sottoposto suolo.

E nella fatale ascensione dello *Zenit*, il 15 aprile dell'anno passato, da noi descritta nel precedente volume dell'Annuario, il Tissandier osservò copiosi cirri all' altezza di 4500 metri; i quali si andavano ingrossando sino all'altezza di 8000 metri, alla quale quelli formavano intorno alla navicella come un immenso circolo bianco sfavillante. Eppure in quel momento il cielo appariva limpido e trasparente agli osservatori che si trovavano sul suolo. Ciò deriva da questo, che quei cristallini, radi e trasparenti, guardati da basso in alto non si lasciavano vedere da questi ultimi; mentre erano egregiamente distinti dall'aeronauta, il quale, collocato allo stesso loro livello, li guardava orizzontalmente su di un grande spessore.

Codesti ammassi di aghi ghiacciati differiscono perciò interamente da' cirri che si veggono dal suolo, i quali,

come è noto, prendono la forma di pennacchi e di lanugine.

E qui ci piace aggiungere, che la trasformazione pressochè istantanea di aghi cristallini di ghiaccio sotto un cielo limpido ed azzurro si osserva talora anche alla superficie del suolo. Il rinomato viaggiatore polare Payer riferisce che nel suo ultimo e noto viaggio alle terre del polo, con un freddo di 35 gradi sotto lo zero, il suo fiato si condensava subitamente in piccoli aghi cristallini, i quali si formavano con un certo crepitìo e brillavano vivamente al sole.

Da queste osservazioni, invero poco numerose attesa la scarsezza delle ascensioni aerostatiche a grandi altezze, il Tissandier crede poter inferire i risultati seguenti:

1. La presenza di cristalli di ghiaccio è frequentissima nelle alte regioni dell'atmosfera.

2. Questi cristalli possono esistere in quegli altissimi strati d'aria, senza che la limpidezza del cielo sia per ciò turbata per gli osservatori terrestri; cioè, in altri termini, dei veri banchi di aghi di ghiaccio possono essere sospesi nel seno dell'atmosfera, senza rimaner visibili alla superficie terrestre.

3. La formazione degli aghi di ghiaccio nelle alte regioni dell'atmosfera non può prodursi che per mezzo di considerevoli movimenti calorifici, i quali non possono a meno di esercitare una influenza importantissima sugli strati più bassi dell'aria. Può anche ammettersi che queste nuvole ghiacciate non siano estranee alle manifestazioni elettriche della nostra atmosfera; secondochè risulta dalle osservazioni fatte in pallone da Gay-Lussac, dallo stesso Tissandier e da altri.

4. I cristalli di ghiaccio delle regioni elevate, secondo il Tissandier, possono essere considerati, in certi casi, come l'origine della neve e della grandine. Infatti, il Tissandier ed i suoi compagni, come è stato detto innanzi, ebbero ad osservare che, presso al limite superiore degli strati atmosferici attraversati dalla neve, infinite pagliuzze ghiacciate sottilissime si agglomeravano insieme, e formavano man mano dei fiocchi che si ingrossavano sempre più nella loro discesa.

D'altra parte, se i piccoli aghi di ghiaccio, discendendo nelle regioni inferiori, vengono a cadere in una nube di vapore a 2 gradi sotto lo zero, simile a quella traversata

dai fratelli Tissandier nella ascensione del 16 febbraio 1873, nella quale i cristalli si formavano, come per incanto, sulla navicella e sull'aerostato; non potrebbero essi determinarvi, come faceva l'aerostato, uno speciale movimento molecolare, ed addivenire il centro d'una congelazione più copiosa e più importante, capace di formare la grandine?

Ed ecco un'altra ipotesi sulla formazione della grandine, da aggiungersi alle altre accennate nel precedente capitolo.

Però il Tissandier conchiude con ragione, che i fatti osservati finora sono troppo rari perchè si possano su di essi stabilire ipotesi di momento e dotate di sufficiente probabilità. Tuttavia essi, anche come sono, dànno dritto, dice sempre il Tissandier, ad affermare che le nubi di ghiaccio, che nuotano nelle alte regioni dell'aria, non sono punto estranee alla maggior parte dei fenomeni atmosferici, e che però sono degne di attirarsi l'attenzione dei meteorologisti.

Giova adunque sperare che altre ascensioni si abbiano a fare da persone provette nella scienza, per raccogliere un maggior numero di fatti, la cui importanza nessuno è che possa negare. E noi sappiamo che il prof. Mendeleeff di Russia ha destinato il prodotto della vendita che si farà della sua traduzione in lingua russa del pregevolissimo Trattato di meteorologia del prof. Mohn di Christiania, per accrescere la somma che si sta raccogliendo per la costruzione di un pallone prigioniero (*ballon captif*) della capacità di due o tre mila metri cubi, e dotato a dovizia di apparecchi per indagini di meteorologia.

XII.

Le inondazioni dell'anno 1876.

Anormale e funesto fu l'anno 1876 per molti luoghi, sia d'Italia come d'oltre Alpi.

I freddi insoliti e le nevicate copiose di febbraio e di marzo: gli uragani violenti che imperversarono in quest'ultimo mese ed in altri, e di cui diciamo qualche cosa appresso: i freddi intensi e le forti gelate di aprile che arrecarono danni immensi alle campagne del mezzodì della Francia ed altrove: le inondazioni che avvennero in quasi tutta Europa in febbraio e marzo, e poi in aprile:

le pioggie abbondanti e straordinarie, che si succedettero dal maggio al luglio: le forti grandinate che in giugno devastarono interamente le campagne di non poche contrade da un capo all'altro della nostra penisola: i freddi e le nevi intempestive di novembre, e la conseguente mitezza della stagione invernale per l'ovest e pel sud, e per contro il rigore estremo della medesima pel nord e per l'est d'Europa; resero l'anno 1876 memorabile nei fasti della Meteorologia.

Noi non possiamo intrattenerci, in una rivista completa, degli svariati e singolari fatti meteorici che si avvicendarono in quest'anno, giacchè ce lo vietano l'angustia dello spazio e l'abbondanza delle materie. Diremo solamente poche parole intorno alle inondazioni in questo capitolo, ed intorno ai terremoti ed agli uragani nei due capitoli appresso.

Intense ed estese si furono le inondazioni dei principali fiumi del Continente europeo nei mesi di febbraio e di marzo.

Fino dalla metà di febbraio, il Danubio ed i suoi affluenti ingrossavano fortemente e poi traripavano nella bassa Austria, per causa di improvviso aumento di temperatura, che mise in movimento i ghiacci del Danubio superiore. Terribile si fu la catastrofe che siffatto traripamento arrecò nella capitale, in Vienna, della quale parlarono molto i giornali. Nei giorni appresso l'infortunio si ripeteva nel basso Danubio, in Ungheria: nella sola capitale, in Buda-Pest, oltre a 1200 persone dovettero sloggiare dalle case che occupavano le prime file sul Danubio, le quali crollarono precipitosamente per l'impeto delle acque; ed 85 villaggi posti sulle rive del gran fiume si trovavano a 19 piedi sotto acqua. Non minori danni si ebbero in quel di Magdeburgo; e in Polonia, la Warthe ed altri fiumi sortirono pure dal loro letto, e fu inondata la stessa città di Posen.

Le inondazioni nei primi di marzo addivennero pressochè generali nella Germania del nord, per causa delle pioggie copiose e persistenti che cadevano in quelle regioni. Il Reno, il Weser, l'Elba, l'Oder e la Vistola, traripando, ingombrarono vastissime estensioni di terreno, danneggiando gravemente la sorte dei raccolti.

Da ogni parte della Francia si ebbero pure nei giorni medesimi eguali desolanti notizie di ingrossamenti e di traripamenti di fiumi, di piogge torrenziali, e di danni im

mensi cagionati alle campagne ed alle private proprietà, oltre quelli che poi apportarono alle contrade del nord i tremendi uragani del 12-14 del mese medesimo di marzo. La stessa Parigi non fu risparmiata; ed il dì 7 marzo le acque della Senna raggiungevano la massima altezza di 7 metri e 50 centimetri alla scala del ponte *Royal,* cioè soli due metri e 31 centimetro di meno che nella inondazione del 16 febbraio 1658, la quale si ritiene per la piena più straordinaria della Senna di cui si abbia memoria; epperò quell'anno fu chiamato l'anno del diluvio.

Nè fecero difetto tra noi di simili fatti, sebbene però in proporzioni assai minori, nè di soverchio disastrose. Infatti, sul terminare di aprile, molti fiumi dell'alta Italia si ingrossarono e sortirono dalle loro sponde.

Dal 24 al 25 di questo mese, il Po invase le campagne nei pressi di Torino, ed era pur gonfio nel suo più basso avvallamento. Il Bacchiglione a Vicenza era ingrossato fuor di misura, invadendo le parti basse della città e minacciando guai. Il Piave ed il Mella furono pure nei giorni stessi in grossa piena. L'Adda e l'Oglio erano rigonfi, e minacciavano diversi punti della ferrovia. L'Adige ingrossò anch'esso notevolmente, e mise paura a Verona; ma le sue acque si ritirarono ben presto, ed ogni pericolo fu scongiurato.

Questo affluire insolito delle acque nei nostri fiumi fu anch'esso effetto delle grandi pioggie e del liquefarsi delle nevi che in grande copia erano cadute sulle Alpi. Allo Stelvio, la neve giungeva fino al primo piano della quarta Cantoniera, dove trovasi l'Osservatorio meteorologico; e quei bravi osservatori rimasero chiusi in casa per circa due giorni.

Nel mese di giugno, le pioggie torrenziali che caddero qua e là produssero nuovi guasti e nuove inondazioni. Questa volta toccò alla Svizzera; e la *Gazzetta Ticinese* del 14 del mese medesimo annunziava che nella notte dal 10 all'11 diversi Cantoni ebbero a soffrire assai per lo straripamento dei fiumi e dei torrenti, massime quelli di S. Gallo, di Zurigo e di Appenzell; e più di tutti poi il Cantone di Turgovia, dove molte case furono distrutte, e si ebbero a deplorare diverse vittime umane.

Nell'alta Italia, nel Bresciano, nel Piacentino, ed altrove, grandini e grossi uragani e violenti straripamenti di torrenti devastarono in molti luoghi campagne e paesi. Ed i fiumi ed i torrenti del mezzodì ingrossarono anch'essi;

e le acque del Tevere dal 9 al 13 di questo mese di giugno crebbero sino ad oltre quattro metri sul livello del pelo magro.

E qui poniamo termine a questa dolorosa statistica, che potremmo ancora continuare, se lo spazio ce lo consentisse.

XIII.

Terremoti dell'aprile e del maggio 1876.

Come negli altri anni, così anche in questo, non mancarono in Italia le convulsioni del suolo, che furono frequenti, ma, in generale, non gravi.

Il chiaro professore cav. Michele Stefano De Rossi, che attende con alacrità agli studii sismologici, si sta occupando a raccogliere tutte le notizie che riguardano questi fenomeni; epperò rimandiamo il lettore al *Bollettino del vulcanismo italiano*, che il De Rossi dirige, e del quale abbiamo già tenuta parola nei volumi precedenti dell'ANNUARIO.

Qui ricorderemo solamente due periodi sismici, i quali si mostrarono affatto singolari ed insoliti, sia per la loro durata e persistenza, come per la loro quasi simultaneità e corrispondenza, comechè avvenuta in luoghi distanti, ai due estremi della Penisola. Siffatti periodi sono quelli che dal terminare di aprile sino a luglio si avverarono a Corleone in Sicilia, in quel di Palermo, ed a Monte Baldo, nel Veneto, presso Verona.

Terremoti di Corleone. — Delle scosse avvenute a Corleone si occuparono di proposito, per incarico avutone dalle autorità, i professori Cacciatore e Doderlein dell'Università di Palermo; i quali, dopo essersi portati sul luogo, pubblicarono in proposito una accurata Relazione in data del 6 maggio.

Ecco come incominciò il periodo, secondo codesta Relazione:

« Il giorno 21 aprile, poco dopo il mezzodì, mentre soffiava impetuoso lo scirocco, ed il termometro Réaumur segnava 20 gradi, accompagnata da rombo, fu avvertita una lieve scossa di tremuoto.

« Il 22, sulla mezzanotte, ebbe luogo una scossa abbastanza forte, anche accompagnata da cupo rombo con movimento sussultorio ed ondulatorio: dicesi essere stato avvertito un tintinnio nei campanelli, ed essersi fermato qualche pendolo. Il vento soffiava da nord-est ed il termometro segnava sempre 20 gradi. »

Altre scosse leggerissime, e talora dubbie, qualcuna congiunta a rombo, si notarono nei giorni appresso, 23, 25, 26, 28 e 29. Tutte ondulatorie, e, come le due prime, dirette sempre da nord-ovest a sud-est.

L'area, su cui si propagò la scossa del 22, che fu la più sensibile tra tutte e che sola si sentì fuori di Corleone, non fu molto notevole; conciossiachè, secondo le indagini fatte dai due suddetti professori, essa si estendeva per un diametro trasversale, est-ovest, di circa 25 chilom., e da nord a sud per quasi 12.

Le commozioni del suolo continuarono ad intervalli per tutto il mese di maggio, e se ne ebbero nei giorni 4, 6 ed 11; e più tardi si ripeterono con maggiore veemenza nei giorni 23, 24 e 26, e poi nei dì 28, 29 e 30. Tra tutte fortissima si fu quella avvenuta alle ore 7 min. 52 ant. del 24, la quale cagionò varie lesioni e screpolature nelle fabbriche, e la caduta di qualche debole muraglia.

Anche nel giugno continuò il periodo sismico; e le ultime notizie, che abbiamo potuto raccogliere in proposito, giungono al 17 giugno; fino al qual giorno si erano ancora avvertiti altri dieci scuotimenti nei dì 11, 12 e 13.

È sempre, soggiunge in proposito il prof. Cacciatore, un problema di difficile soluzione, se questi fenomeni sismici, che agitano la città di Corleone, siano a reputarsi affatto locali, ovvero dipendenti da cause più generali. Ciò che è fuori di dubbio si è, che le condizioni di località di quel paese esercitano una grande influenza sulla loro manifestazione.

Terremoti di Monte Baldo. — Press' a poco nello stesso tempo che a Corleone cominciarono i movimenti del suolo nel Veronese, sui versanti del Monte Baldo, i quali anch'essi continuarono per qualche tempo.

Di questi fenomeni scrissero il prof. Favaro di Padova ed il prof. Gorran di Verona; ed i loro lavori furono presentati al R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, ma non furono pubblicati negli Atti; epperò non ne abbiamo ancora precisa notizia.

In sul terminare di aprile fu sentito il terremoto in diversi luoghi posti intorno a Monte Baldo, tra cui Malcesine, Cassone e Ferrara (di Monte Baldo): nei primi due luoghi più forti che nel terzo.

Le notizie più precise si hanno però dalla Ferrara; dove quel parroco, signor D. Luigi Boschini, attende ad osservazioni meteorologiche.

La prima scossa fu colà avvertita il 23 aprile, alle ore 3 del mattino. A questa ne tennero dietro altre nei giorni 24, 29 e 30, e poi nei giorni 1, 2, 3 e 4 maggio, ed anche appresso. Furono tutte più o meno leggiere, salvo quella che avvenne dopo il mezzodì del 29, che fu violenta anzi che no. Si staccarono calcinacci qua e là, ed il campanile prese ad oscillare con forza, sino a far suonare la campana.

La direzione approssimata del movimento era da nord-ovest a sud-est, in senso alquanto inclinato all'asse trasversale di quella catena montuosa. Talvolta si udivano come forti detonazioni in lontananza, ed allora i pavimenti delle stanze traballavano.

Le scosse avvenute a Malcesine si addimostrarono assai più intense. Furono accompagnate da rombo, e cagionarono disastri piuttosto gravi.

Una infinità di muri, dice il giornale veronese l'*Adige*, caddero nella campagna. In un fondo si scorgeva un'ampia e profonda fenditura di circa 10 metri di lunghezza, cagionata dalla forte scossa. Rovinarono pavimenti, ed un gran numero di fumaiuoli: tutte le case portavano segni del terremoto, con fenditure più o meno profonde.

Il prof. Goiran, in una sua comunicazione al citato giornale, soggiunge:

« I fenomeni sismici del 1876 presentano gli stessi caratteri di quelli del 1870. Come allora, Cassone sembra essere il punto nel quale gli stessi fenomeni si producono con maggiore energia. È però da osservarsi, che i fenomeni attuali si estendono ad una zona maggiore di quella, nella quale si trovavano, per così dire, confinati durante il periodo del 1870 . . . . È però assolutamente certo, che dessi nulla hanno da vedere coi fenomeni vulcanici propriamente detti, ma derivano esclusivamente da azioni meccaniche dipendenti dalla struttura del monte. »

Un'apposita Commissione fu nominata dalle autorità locali per istudiare il fenomeno; e, per sua opera, alcuni

importanti istrumenti saranno a tale scopo opportunamente collocati in tre diverse località delle regioni di Monte Baldo.

Terremoto di Spoleto. — Tra le altre scosse che nella stessa epoca si succedettero qua e là in Italia, merita di essere ricordata quella che avvenne a Spoleto nell'Umbria ad 1 ora e mezzo del 22 maggio, e che va riguardata siccome una delle più forti dell'anno, rimanendo colà anche più intensa della celebre del 12 marzo 1873. Essa fu sussultorio-ondulatoria, e diretta da est-sud-est ad ovest-nord-ovest; durò 3 o 4 secondi, e fu seguita da altre minori lungo il giorno. La forte commozione del suolo mise in iscompiglio tutti gli abitanti, che uscirono all'aperto: caddero comignoli, muri, volte, ecc.

Sono tutti codesti fenomeni collegati tra loro?

Ecco la solita domanda che si suol fare in questi casi. Ad essa la scienza non sa peranco rispondere in modo categorico e sicuro.

XIV.

Di alcuni straordinarii uragani nell'anno 1876.

Spaventosi ed affatto insoliti si furono gli uragani e le tempeste che nell'anno corrente imperversarono in diverse contrade dell'orbe. Ne citeremo tre solamente fra i più impetuosi.

Tempesta del 12 marzo in Francia. — Gravi oltremodo si furono i danni che arrecò nel nord della Francia la furiosa bufèra che imperversò su quelle regioni il 12 del mese di marzo.

Questo uragano fu effetto del passaggio di una duplice ed intensa ondata di depressione, apparse l'una e l'altra nel giorno 9 marzo, la prima al nord-ovest della Scozia, la seconda in Norvegia. Le due onde si congiunsero poi insieme e diedero origine ad una burrasca fierissima, quale non erasi avuta da molto tempo. Al mattino del 9 il barometro, alle 8 ant., segnava a Thursö nel nord della Scozia nientemeno che 715 mm. al livello del mare: abbassamento al tutto straordinario e singolare! Dal 12 al 13, mentre le anzidette onde procedevano verso il nord-est, una terza bufèra passò rapidamente sulla Inghilterra e sulla Ma-

nica. Furono questi intensi e continui movimenti atmosferici e che cagionarono la tremenda procella la quale con violenza affatto inaudita imperversò sulle contrade settentrionali della Francia, sul Belgio ed altrove.

La tempesta che scoppiò a Parigi nel 12 fu così furiosa che, al dire dei giornali del luogo, a memoria d'uomo non si era mai vista l'uguale.

Tutto il nord della Francia fu gravemente danneggiato dalla fiera meteora. All'Hàvre l'alta marea invase la città, inondandone le vie. A Rouen, a Béthune, ad Amiens, a Lilla, a Longeau, a Donay, a Cambrai, a Beauvois, ed altrove, si ebbero migliaia di alberi schiantati, campanili rovesciati, chiese e case diroccate, e non poche persone uccise. Le comunicazioni telegrafiche furono interrotte dovunque, perchè rotti ed abbattuti i pali ed i fili. Dai documenti ufficiali risulta che i danni arrecati dalla bufèra nel solo dipartimento del Nord non furono meno di 30 milioni di franchi.

Per ciò che riguarda il Belgio, l'*Indépendance* scriveva a questo proposito: « Bisognerebbe risalire a più di mezzo secolo per trovare una sequela di intemperie equinoziali di una violenza così grande, e paragonabili a quelle che si scatenarono in questi giorni sulle nostre contrade. »

A Bruxelles, a Mons, a Liegi, a Cuymes, a Jemappes, ecc., si ebbero a deplorare disastri di cose e di persone non minori di quelli avvenuti in Francia.

Due giorni dopo, nel 14, imperversò su queste regioni un secondo uragano, più terribile del primo per la sua violenza; ed i danni che arrecò in quel paese furono gravi oltremodo.

Turbine nell'America del Sud. — Veemente si fu ancora il turbine che avvenne a Chicago in sul terminare di aprile, congiunto a pioggia dirotta. I danni arrecati alle diverse proprietà non furono minori di 250,000 dollari; e si ebbero un morto e quindici feriti. Le stazioni del Michigan e della ferrovia del Sud ebbero il tetto sollevato; il campanile della chiesa delle Grazie, alto 60 metri circa, cadde schiacciando il sottoposto tetto. Un altro campanile fu atterrato; e ad uno spedale il turbine portò via il tetto, ma gli ammalati furono esportati e nessuno rimase ferito. La pesante campana di un gavitello, messa per dar segnali in tempo di nebbia, fu trasportata in mezzo al lago e fracassata. Parecchi altri edifizi furono rovinati. Le

passeggiate laterali, costrutte in legno, capovolte, volarono contro le case. Le vie erano sparse di alberi, di braccia di fanali, di veicoli rovesciati e d'ogni sorta di rovine. Migliaia di fumaiuoli caddero nelle vie; e quasi tutti i battelli ancorati nel porto perdettero l'alberatura e le vele.

Un altro turbine imperversò nel giorno medesimo a Leavenswork, nel Kansas, e cagionò danni per 150 mila dollari; ma, per buona ventura, non vi fu alcun morto. Una grande fabbrica di tappeti fu interamente distrutta. La sala dei veterani rimase scoperta, ed il tetto fu trasportato ad oltre 80 metri di distanza: esso cadde sopra due grandi case e le distrusse in parte. La stazione della ferrovia dell'Unione rimase anch'essa scoperchiata; e furono danneggiati sessanta edifizi.

La tempesta del 10-11 settembre in Australia. — Un'altra terribile ed affatto insolita bufèra imperversò pure sulla costa dell'Australia nell'autunno di questo stesso anno 1876. Essa continuò con estrema violenza per tutta la giornata del 10 e dell'11 settembre, e cagionò in quelle regioni disastri spaventosi. È questa la più grande e la più furiosa tempesta di cui si abbia memoria a Sidney; e la forza del vento nella mattina dell'11 superò quanto fino allora tutte le precedenti osservazioni avevano constatato.

Molti stentano ad ammettere, altri negano interamente, che il vento possa raggiungere una velocità maggiore di 160 chilometri per ora; e la più grande rapidità conosciuta, dice il giornale *La Nature,* è stata indicata dall'anemometro di Liverpool durante il veemente colpo di vento del primo dì di febbraio dell'anno 1868. In alcuni momenti l'impeto della corrente raggiungeva la velocità di 160 a 190 chilometri all'ora, uguale ad una pressione di 72 libbre inglesi per ogni piede quadrato.

A Sidney la massima velocità registrata fino al 10 settembre di quest'anno era stata quella del 6 settembre 1874, e fu di 140 chilometri all'ora, uguale ad una pressione di libbre 38.7 per piede quadrato; nel qual tempo avvennero pure dei grandi disastri.

Però nella notte della domenica 10 al lunedì 11 settembre ultimo, il vento, in alcuni dei suoi colpi, che durarono uno o due minuti, toccò la straordinaria velocità di 246 chilometri per ora, pari a 117 libbre inglesi per ogni piede quadrato! Nello spazio di dodici minuti, da mezzanotte e 18 minuti a mezzanotte e 30 minuti, la sua

velocità rimase di 180 chilometri per ora. Forse la causa, la quale impedisce che velocità maggiori si possano constatare sotto i tropici, si è che gli anemometri in quegli Osservatorii non sono costrutti colla robustezza necessaria per resistere agli uragani terribili che in quelle contrade imperversano non di rado, e generalmente si rompono quando il vento acquista insolita velocità.

All'Osservatorio di Sidney, il barometro dopo il 7 settembre non aveva mai cessato di abbassarsi. La sera del 10, alle 6 ore e mezzo, esso cominciò ad indicare una grande perturbazione atmosferica, la quale d'altronde si ravvisava già dall'aspetto delle nubi nel corso di tutta la giornata. Il grosso della bufèra scoppiò a 9 ore e 50 minuti, con un violento cangiamento della direzione del vento; il quale, dopo avere soffiato in tutta la giornata dal sud-sud-ovest, si volse subitamente all'ovest. La sua velocità, che non era che di 140 chilometri all'ora, si elevò d'un tratto a 210 chilometri.

Il cangiamento del vento cagionò una pioggia torrenziale durante 9 minuti. La direzione del medesimo rimase al sud-sud-ovest nella rimanente notte, colla notevolissima velocità dianzi indicata. La forza del vento sembrava che impedisse alla pioggia di cadere. Quasi tutti i fili telegrafici furono rotti; innumerevoli infortunii e guasti desolarono la città di Sidney ed i dintorni, e non poche case furono abbattute o smantellate. Non minori si furono i danni che la paurosa procella arrecò in mare.

XV.

La luce zodiacale, sue leggi e teoria cosmico-atmosferica.

Invitato dal prof. Schiaparelli, il P. Serpieri, direttore dell'Osservatorio meteorologico di Urbino, già noto ai nostri lettori per altri lavori, ha fatto un lungo ed importantissimo studio sulle osservazioni della luce zodiacale dell'americano G. Jones, le quali comprendono due anni, dall'aprile 1853 all'aprile 1855. I risultamenti di un tale studio hanno visto testè la luce in una ben condotta Memoria inserita in questi ultimi mesi del 1876 nel giornale degli spettroscopisti italiani, pubblicato a Palermo dal professore Tacchini.

Dalle indagini accurate del P. Serpieri sono derivate le leggi più singolari ed inaspettate del fenomeno, dal com-

plesso delle quali egli viene a dedurre che la luce zodiacale è fenomeno terrestre, e forse della stessa natura delle aurore boreali.

Non è possibile riportare qui in breve le discussioni, le prove, le descrizioni, che formano questo lungo lavoro. Tuttavia la novità e la rilevanza dei fatti e delle teorie in esso contenute sono tali che noi crediamo fare cosa gratissima ai lettori dell'ANNUARIO accennandone qui a larghi tratti la orditura, ricordando le leggi principali e le maggiori conclusioni esposte dal Serpieri.

Innanzi tutto, il meteorologo di Urbino dalla penosa discussione delle osservazioni di Jones deduce i seguenti fatti:

1. La luce zodiacale diventa spesso un fenomeno assai composto, cioè: una luce più viva, che può dirsi *luce fulgente*, sorge in varie forme alla base del cono principale (*cono centrale*): e questo quasi sempre è ravvolto in un mantello di luce più debole (*luce diffusa*), sovra cui si distende un velo luminoso lievissimo, che il Serpieri chiama *luce pallida*, e che è come debole pallore del firmamento. Questa varia composizione della luce zodiacale apparve al Jones a latitudini molto diverse dai tropici, sino a latitudini molto maggiori, boreali ed australi, in Cina, nel Giappone, sull'Oceano, sulle coste dell'America fino allo stretto di Magellano.

Quando il cono zodiacale si vede tutto fatto di un sol getto, cioè a densità regolarmente decrescenti dall'asse alla periferia e dalla base alla cima, probabilmente rappresenta insieme la luce centrale e la diffusa, e non già la sola luce centrale, quasi che l'altra, come più lieve, non possa vedersi.

2. La luce zodiacale di ponente è soggetta ad ascendere ogni sera per 'eclittica contrariamente al moto apparente delle stelle, portandosi a distanze sempre maggiori dal Sole; la luce zodiacale di levante discende ogni mattina per l'eclittica, portandosi a distanze sempre minori dal Sole. — Queste variazioni sono dette dall'autore *fasi di alzamento* e *fasi di abbassamento;* e non v'ha quasi sera e mattina che il Jones non le abbia viste e disegnate. È questo un fenomeno a cui fino ad oggi non si era fatta attenzione.

3. L'autore ha valutato gli alzamenti e gli abbassamenti di mezz'ora in mezz'ora, partendo dall'ora del tramonto e della levata del Sole; ed ha trovato che le maggiori somme di alzamenti o di abbassamenti ebbero luogo quando l'osservatore stava intorno

al circolo tropicale nord: il qual fatto, attese le condizioni speciali dell'atmosfera in quei luoghi, mostrerebbe, secondo il Serpieri, l'esistenza di qualche azione tutta terrestre.

4. Le fasi opposte della sera e del mattino, cioè le fasi di alzamenti della luce ovest e di abbassamenti della luce est, cessano di comparire opposte se si considerano in rapporto coi luoghi del Sole; poichè a identiche posizioni di quest'astro, per uguali differenze delle medesime, ambedue i coni cangiano della stessa quantità e nel medesimo senso le loro elongazioni.

5. E sembra che l'uguaglianza delle fasi mattutine e vespertine, non che la loro cagione e le loro leggi, siano l'effetto di una medesima tendenza che hanno i due coni di ovest e di est a seguire il movimento dei loro orizzonti e non già il corso del Sole: tendenza a cui ubbidiscono più liberamente nelle minori distanze da quest'astro.

6. Nelle luci di levante e di ponente tutte le variazioni, compreso il modo di apparizione e disparizione, avvengono con grande uguaglianza e simmetria rispetto ai due orizzonti di est e di ovest, per uguali posizioni del Sole al disotto degli orizzonti medesimi.

7. I grandi periodi annui, mattutino e vespertino, delle elongazioni medie dei vertici dei coni zodiacali, non sono effetto delle speciali posizioni dell'osservatore rispetto all'equatore o rispetto all'eclittica; nè quindi potrebbero spiegarsi colle mutabili condizioni della trasparenza atmosferica. E siccome non possono a questa causa ascriversi le altre vicende della luce zodiacale innanzi esposte; così, secondo l'autore, fa d'uopo ricorrere ad una causa estrinseca assai potente, la quale vinca di gran lunga codeste influenze atmosferiche, e soggiaccia a grandi e costanti variazioni della durata di più mesi.

8. Nelle epoche e nei luoghi in cui la luce zodiacale più grandeggia o più si riconosce alla sera, nelle stesse epoche e negli stessi luoghi essa mostra al mattino uguale tendenza a sviluppare dei massimi e dei minimi.

9. Gli ondeggiamenti delle curve annue rappresentanti le elongazioni medie di ogni sera e d'ogni mattina dimostrano due periodi semestrali, che svolgono i loro massimi intorno ai solstizii ed i loro minimi intorno agli equinozii. — Questa legge è confermata dal Serpieri coi quadri delle medie mensuali ottenute in 29 anni del prof. E. Heis di Münster e con altre osservazioni fatte dal Weber a Pekeloh.

All'epoca del maggiore alzamento dei valori, la terra si trova in vicinanza della linea dei nodi dell'equatore solare, e durante l'epoca dei bassi valori si trova fuori ed al massimo di distanza dal piano dell'equatore medesimo; e quei valori crescono o diminuiscono progressivamente, col crescere o diminuire della distanza della terra da quel piano.

10. Quando lo zenit si trova al nord dell'osservatore o dell'eclittica, la luce zodiacale comparisce spostata e dilatata verso nord: invece si spande e si inclina verso sud quando lo zenit dell'osservatore si trova al sud dell'equatore e dell'eclittica; sicchè passando l'osservatore dall'uno all'altro emisfero terrestre, la luce zodiacale sembra camminare dall'una parte e dall'altra, per accostarsi, spandersi ed inclinarsi verso l'osservatore: ossia, in certo modo, il cono zodiacale tiene dietro all'osservatore. Donde segue che: *Due osservatori collocati nei due emisferi a sufficiente distanza dall'equatore, non veggono lo stesso cono zodiacale, ma sibbene due coni molto diversi.*

Questa legge singolare viene confermata dal confronto dalla ricca serie di osservazioni fatte a Münster sulla luce zodiacale dal prof. E. Heis, molte delle quali sono contemporanee a quelle fatte da Jones in Cina, nell'Oceano ed intorno all'America meridionale.

11. A quando a quando le masse luminose dello zodiaco prendono figure e posizioni singolari ed inaspettate; le quali, una volta comparse, continuano a mostrarsi per più giorni di seguito, e costituiscono nuovi accidentali periodi, che il Serpieri distingue col titolo di periodi *figurati*.

12. Spesse volte il cono zodiacale, massime quello di ponente, è dominato da forze contrarie, intermittenti, che lo alzano e lo abbassano più volte di seguito in meno di un'ora: altre volte si agita e vibra avanti e indietro con un lato soltanto: altre volte con alterna vicenda vieppiù si infiamma ed impallidisce più volte di seguito. In ciò consiste il fenomeno detto da Jones delle *pulsazioni*.

Siffatte pulsazioni, le quali, al pari delle altre fasi della luce zodiacale, non sono semplici apparenze, ma reali creazioni che sorgono a ristorare le perdite che minacciano di distruggere la luce stessa e si assomigliano ad efflussi luminosi: ora vivamente lanciati per un solo istante, dànno le rapide ondate viste e descritte da

Humboldt: ora correnti per alcun tempo con impulso continuo, dànno le mutazioni di lunghezza e di larghezza del cono: ora più lenti e più scarsi, ricorrenti a brevi intervalli, cagionano intermittenze di splendore senza mutazione di forme.

Anche questo fenomeno, come gli altri descritti, dipende dall'ora locale del luogo d'osservazione, contata dal momento che il Sole si trova all'orizzonte o per tramontare o per levarsi.

13. Lo stato di quiete, che generalmente si osserva nella luce zodiacale, non è che mera apparenza. Le sue intermittenze di splendore, ed i suoi subitanei aumenti, talvolta visibili anche in Europa, e molto più i suoi moti pulsatorii, e i giornalieri rinnovamenti così bene osservati dal Jones, provano chiaramente che essa nelle sue periodiche manifestazioni perdura in continuo stato dinamico, venendo senza posa mantenuta e ravvivata da intima attuosa energia.

14. I coni zodiacali della sera e del mattino non hanno tra loro alcun legame diretto, perchè non solo non concordano nelle loro basi, ma neppure si corrispondono colle direzioni e colle inclinazioni dei loro assi, mostrando perciò di formare sera e mattina due fenomeni fra loro distinti ed al tutto indipendenti.

15. Da tutti i fatti esposti si conchiude che « la materia luminosa dei coni non ha immediata dipendenza dal Sole, nè si stende fino a questo. » E se la causa che la genera irraggia dagli spazii planetari circumsolari, avrà bisogno di profonde trasformazioni per dar luogo alle parvenze luminose zodiacali: le quali sono collegate colle posizioni degli orizzonti terrestri.

Epperò ben si apponeva lo Schiaparelli allorchè, trattando della luce che dal suo scopritore Brorsen fu detta *Gegenschein*, cioè *lume di opposizione*, ossia di quella luce che appare nello zodiaco come nube luminosa tutta isolata, nel luogo diametralmente opposto al Sole, così si esprimeva: « Il rinforzo di luce che si mostra nei punti che sono in opposizione col Sole, prova manifestamente che la luce zodiacale non può risultare da un complesso di corpi fosforescenti per loro stessi, disposti in zone circolari che abbiano il Sole per centro, nè può risultare dal riflesso di una nube di corpi solidi disposti nel medesimo modo. »

-

Dai fatti che abbiamo di volo riportati, e dagli altri di minore rilevanza che abbiamo omessi, il Serpieri inferisce molte e notevoli conclusioni sulla origine e sulla natura

della luce zodiacale, delle quali riportiamo qui le maggiori.

1. Le fasi regolari vespertine e mattutine della luce zodiacale, la loro dipendenza dall'ora locale, l'esistenza contemporanea di più coni zodiacali diversi piantati nei varii orizzonti, il vario aspetto del fenomeno osservato contemporaneamente da diverse stazioni, la nessuna colleganza delle luci di ovest e di est nei dintorni del Sole, le leggi che regolano le pulsazioni, — sono tutti fatti che apertamente escludono la teoria puramente cosmica dalla luce zodiacale, e mostrano che essa non è fenomeno extra-terrestre di natura planetaria. Quindi la necessità di una teoria tutta nuova del fenomeno.

« Il linguaggio dei fatti; scrive l'autore, rigetta qualunque ipotesi volesse formarsi sulla base delle antiche, non potendosi più ammettere che la luce zodiacale sia un'apparizione extraterrestre: ossia la teoria cosmica, presa da sè sola, si mostra al tutto insufficiente. E se la luce zodiacale non è extra-terrestre, bisogna che sia un fenomeno terrestre, un fenomeno atmosferico. Quindi alla teoria cosmica pura dovrà subentrare o la teoria atmosferica pura, ovvero, secondo il mio avviso, una teoria mista, che riconosca nel fenomeno una lontana dipendenza dal Sole, ma ne stabilisca la sede sulla terra, nelle regioni dell'atmosfera. Questa teoria mista, che denomino *cosmico-atmosferica*, è l'ultima parola che io penso di poter dire a riassumere tutto lo studio fatto sulle osservazioni del Jones. »

2. Ricorda ancora il Serpieri l'ipotesi favorita di Jones e di Heis, i quali sospettarono all'esistenza di un anello nebuloso capace di produrre la luce zodiacale, colla riflessione dei raggi solari; e trova che anche questa ipotesi, che dice ultimo ripiego della teoria cosmica, non regge alla prova dei fatti: e riassume poi la discussione così:

Le differenze costanti nelle elongazioni dei coni contemporanei di ovest e di est, la forma e l'ora in cui si verificano le loro pulsazioni e le stesse fasi degli alzamenti vespertini e degli abbassamenti mattutini, mostrano che la luce zodiacale non può attribuirsi alla riflessione dei raggi solari in un anello nebuloso che circondi la terra come l'anello di Saturno.

3. E così finalmente è tratto a concludere: *La luce zodiacale è fenomeno passaggero terrestre, che si accende nell'atmosfera.*

A questo punto l'autore non può astenersi dallo esprimere la sua sorpresa nel vedersi condotto per forza di logiche illazioni a così nuova teoria. Ma nota che già da qualche tempo illustri scienziati movevano gran dubbi contro la teoria cosmica; e più d'uno ebbe a sospettare che la luce zodiacale fosse emissione della atmosfera terrestre, somigliante alle emissioni cometiche: la quale ipotesi nettamente fu esposta, benchè concepita in vario modo, dal signor Houzeau nel Belgio e dal signor Maxwell-Hall alla Giamaica.

4. Nel XX ed ultimo capitolo il Serpieri pone il sospetto che la luce zodiacale sia della natura dell'aurora boreale, e propone i principii generali di una teoria cosmico-atmosferica della luce zodiacale. Ecco i punti primarii di questo capitolo.

Proposta la questione, se per caso vi siano altri fenomeni atmosferici i quali, al pari della luce zodiacale, facciano il giro del mondo via via riproducendosi in tutti gli orizzonti che il Sole va lasciando ed in quelli verso cui s'avvicina, scrive: « Grazie alle fortunate indagini del prof. G. B. Donati, sappiamo oggi che la grande e famosa aurora boreale del 4-5 febbraio 1872 ebbe per l'appunto gli stessi caratteri e corse da oriente ad occidente, tenendosi dietro al Sole quasi a distanza costante, e volgendosi in diverso modo sotto tutti i meridiani. E poichè è da credere che tutte le aurore viste su grandi estensioni del globo seguano l'istessa legge (come già da altri si notò), non potendo il modo di una esser troppo diverso da quello delle altre, subito e facilmente comparisce una grande analogia fra le due sorta di fenomeni. »

Richiama quindi la legge precisa stabilita dal Donati, che è la seguente, e ne fa vedere la verità coi dati numerici delle osservazioni preparati dal Donati medesimo:

« I fenomeni luminosi della grande aurora polare che fu osservata su di una vastissima estensione della terra nella notte dal 4 al 5 febbraio 1872, si videro prima a oriente poi ad occidente; e si manifestarono nei varii punti della terra press'a poco alla medesima ora del luogo, però con una tendenza ad anticipare nella detta ora, a misura che propagavansi da oriente verso occidente. »

5. Donde viene:

La colleganza di quell'aurora coll'ora del luogo, ed il vario sviluppo che mostrò in ciascun paese, provano che ogni paese ebbe la sua propria aurora come fenomeno al tutto locale, che

in tempi assoluti successivi si riprodusse nei singoli orizzonti, quando il Sole ne era distante quasi ugualmente.

6. Citando parecchi fatti notati ed osservati da De-Mairan, Schiaparelli, Bruno, Lecco, l'autore raccoglie nuove analogie tra la luce zodiacale e le aurore boreali, e ne compone il seguente quadro destinato a dar valore ad una nuova inaspettata illazione:

« Riuniamo, egli scrive, in un sol quadro tutti i caratteri di somiglianza della luce zodiacale e dell'aurora: meteore luminose collegate ambedue coll'ora del tramonto: ambedue rinnovantisi via via nei varii orizzonti da levante a ponente: ambedue con vita di breve durata, che si compie nella metà di una notte: ambedue a luce calda e moderata, che ha tutto l'aspetto di una diffusione elettrica: ambedue coi massimi alle stesse ore locali: ambedue costituite in continuo stato dinamico: ambedue soggette ad interne commozioni e pulsazioni: ambedue coronate talvolta verso la fine da insolita accensione di luce: ambedue dotate di fortissima riga spettrale identica: ambedue evanescenti per intima e lenta rarefazione: ambedue stanziate a poca altezza dalla superficie terrestre: l'una vista qualche volta fondersi nell'altra: altre volte la maggior forza ed estensione dell'una apparsa come foriera dell'arrivo dell'altra.... tutti questi sono tali caratteri di somiglianza, che, lungamente studiandoli e tra loro paragonandoli, ebbi a dire stupefatto: La luce zodiacale è un'aurora boreale. »

E finisce per porre con più precisione le seguenti proposizioni:

« La luce zodiacale è luce aurorale, cioè della stessa natura delle aurore polari; e ogni giorno si riproduce sopra ciascun orizzonte, formando dietro al Sole l'*aurora zodiacale di ponente*, e dinanzi al Sole l'*aurora zodiacale di levante:* » ovvero:

« La luce zodiacale è un'aurora elettrica terrestre, che precede e segue il Sole nel suo giro apparente intorno alla terra. »

7. Tratta quindi della dipendenza che l'aurora zodiacale ha dal Sole; e, richiamando l'ipotesi italiana (di Donati, Tacchini e Serpieri) che suppone una linea di comunicazione elettrica continua tra il Sole ed i pianeti, crede potersi ammettere che il Sole eccìti nell'atmosfera le illuminazioni zodiacali per mezzo di speciali raggiamenti, i quali arrivano sulla terra, avviati pei piani dello zodiaco, entrando nell'atmosfera al di sopra di un dato orizzonte, solo quando si trovano in certe posizioni ed inclinazioni rispetto al medesimo.

Il qual concetto il Serpieri conforta di nuove ragioni, ricordando che molti getti coronali del Sole sembrano più volte dominati e diretti dalle azioni dei pianeti. Così pone questa proposizione finale: *La luce zodiacale è luce terrestre aurorale, eccitata e mantenuta da speciali raggiamenti solari.* La quale sentenza è, secondo l'autore, il principio generale e come il fondamento della nuova teoria cosmico-atmosferica della luce zodiacale.

8. Infine espone come tre applicazioni della nuova teoria.

In primo luogo, sospetta che l'aurora continua zodiacale di ponente e di levante sia la causa che produce la variazione diurna periodica degli aghi calamitati: e reca in mezzo a conferma della sua opinione alcune felici considerazioni del prof. Schiaparelli relative alle cause di siffatta variazione. In secondo luogo, crede che l'aurora zodiacale sia la causa che genera la lieve illuminazione di molte notti. E accenna pure in terzo luogo, sebbene di volo, che forse questa aurora elettrica continua possa essere cagione di tanti periodi che si riscontrano nelle affezioni nervose fisiologiche, le quali vanno collegate, non si sa come, col corso del Sole.

9. Termina il Serpieri col proporre un'associazione mondiale, per nuove osservazioni sulla luce zodiacale, con le quali si possano confermare i risultati ottenuti dalle osservazioni del Jones. « Si tratta, egli dice, di un vasto problema, che in due secoli poco o nulla ha progredito verso la sua soluzione: si tratta di uno dei fenomeni terrestri più continui ed estesi, per mezzo del quale sottostiamo ad influenze cosmiche di grande potenza. È impossibile che non si senta la necessità che vi è di rinnovare lunghe serie di osservazioni simultanee per verificare le inaspettate conclusioni a cui siamo giunti. » E questa impresa vuole specialmente raccomandata agli osservatori italiani, che con tanto onore iniziarono e continuarono lo studio della fisica solare, e ai connazionali del bravo Jones, i quali già si distinguono per la splendida mondiale pubblicazione diretta dal Myer.

XVI.

Nuovo segnale per la nebbia in Inghilterra.

I nostri lettori avranno ancor fresca la memoria delle nebbie fitte e persistenti che ingombrarono nei primi

di dicembre ultimo per molti giorni di seguito estese contrade dell' alta Italia, ed in modo speciale Milano, dove si ebbero a deplorare diverse disgrazie.

Ora queste nebbie, che a noi sembrano straordinarie ed insopportabili, non sono che un' immagine assai fioca delle altre continue e compatte che avvolgono tutta la fosca Albione e le circostanti regioni. Le nebbie hanno in quelle regioni un aspetto affatto speciale, che noi invano cercheremmo nelle nostre più fitte: esse sono di colore quasi bruno-rossiccio, tolgono ogni forza alla luce solare, rendono il giorno poco meno che una notte buia, e non permettono che si distingua ciò che ne circonda a pochi metri di distanza. Frequenti sono perciò, e non di rado gravi, gli infortunii che ne succedono, sia nei paesi di terraferma, come sui canali e sui mari che bagnano quelle popolate terre, non ostanti tutte le cure che si prodigano per evitarli o per diminuirli, sia dalle pubbliche come dalle private corporazioni.

Tra queste vi ha la *Trinity House Corporation*, la quale si adopera alacremente per ciò, ed in modo specialissimo per diminuire i pericoli che minacciano i naviganti presso alla costa piena di scogli, di Holyhead, nel Canale di San Giorgio, allorchè il tempo è burrascoso e nebbioso.

Sulle isole Sckerries, circa a sette miglia in mare dai frangenti, sarà in breve collocato un possente corno da nebbia, costruito secondo le norme più moderne, il quale col tempo calmo può essere udito alla distanza di 24 chilometri. Questo *fog-gun*, cannone segnale da nebbia, è il primo nel suo genere che sarà collocato sul mare e precisamente sul *North Stack*. È desso una invenzione del maggiore Maitland, soprintendente della manifattura di cannoni a Woolwich. Il cannone si carica dalla culatta, ed ha 13 centimetri di calibro. La culatta gira come la testa di un argano, mediante alcuni fori quadrati in cui si introducono le manovelle per darle moto; e si alterna con cinque camere che si possono caricare simultaneamente con cartucce che contengono ciascuna chilogr. 1,40 di polvere, e possono essere sparate successivamente con grande rapidità. Davanti alla volata il cannone porta un' immensa bocca a campana che si prolunga fino ad avere un diametro di metri 0,85 e che agisce come un riflettore parabolico del suono.

XVII.

Sismografo elettrico a carte affumicate scorrevoli, del P. Filippo Cecchi D. S. P.

Il nuovo sismografo del P. Filippo Cecchi, direttore dell'Osservatorio Ximeniano di Firenze, è uno degli istrumenti più completi di questo genere che siano stati inventati sinora. Esso registra in modo semplice ed ingegnoso tutte le notizie che meglio possono interessare per uno studio accurato di ogni movimento del suolo; indica cioè gli elementi che seguono:

1. Se il terremoto è stato ondulatorio, sussultorio, obliquo all'orizzonte, od anche rotatorio o vorticoso;
2. Quante sono state le scosse sì dell' una come dell' altra specie;
3. Quale è stata la relativa intensità di ciascuna scossa;
4. Quale è stata l'ora precisa in cui è avvenuta la prima scossa;
5. Quale è stata in minuti secondi e frazioni di secondo la durata di ciascuna scossa, epperò quale la relativa velocità.
6. Quale è stato l'intervallo di tempo fra una scossa e l' altra, qualunque sia stato il numero delle scosse;
7. Quale è stata la durata di tutto il fenomeno;
8. Se ondulatorio, quale è stata precisamente anche la direzione ed il senso di ogni scossa, ossia il preciso punto dell'orizzonte dal quale ogni scossa è venuta;
9. Se obliquo all' orizzonte, quale è stata la sua vera direzione e quale l'intensità;
10. Se sussultorio, quali oscillazioni sono state dal basso in alto, quali dall'alto in basso;
11. Se rotatorio, quale è stato il senso e la relativa ampiezza degli archi di rotazione;
12. Se un secondo terremoto accada in qualunque tempo dopo il primo, sarà parimenti registrato dall'istrumento.

Per ottenere le indicazioni dei diversi movimenti del suolo, il sismografo Cecchi è formato di tre parti distinte:

B'
I
B
h
E
b
L
Y
c
d
A
f
g
e
K
q
m
N
R
O
H
F
y
x
K

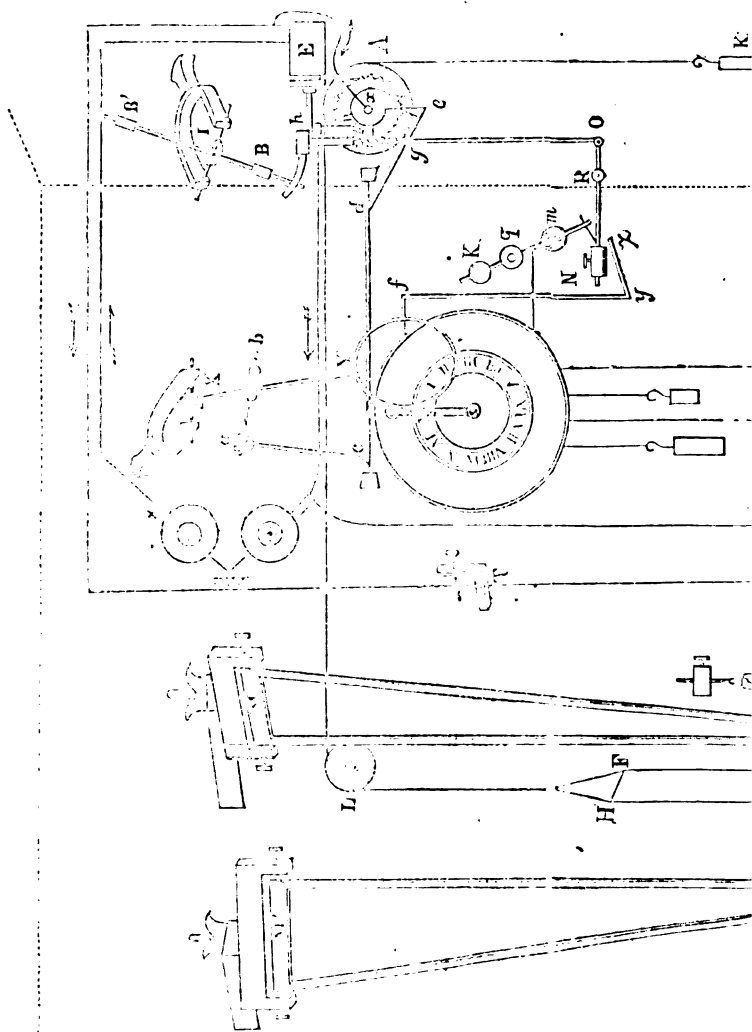
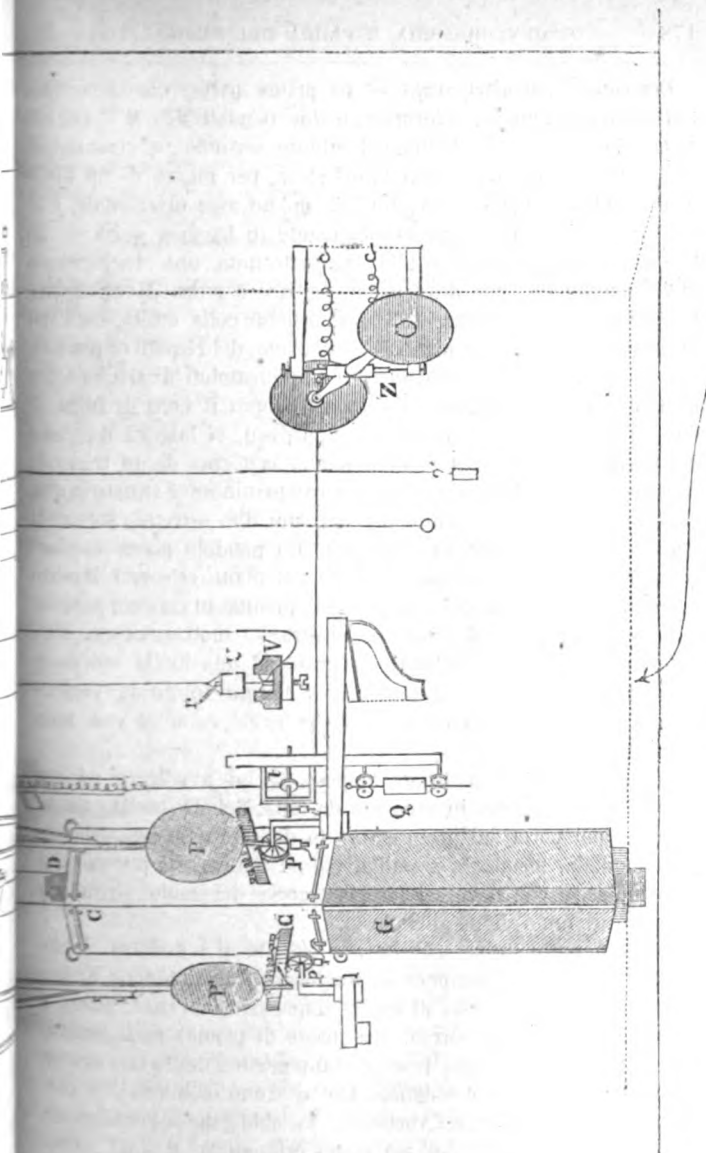



Fig. 5. Sismografo Cecchi.

Descrizione del Sismografo. — La prima parte, che serve pel terremoto ondulatorio, è formata di due pendoli MP, M'P' (fig. 5) di tale lunghezza, che battono il minuto secondo; e ciascuno di essi muove colla sua estremità inferiore, per mezzo di un filo e di un archetto, una piccola puleggia *pp'* ad asse orizzontale, e di cui un raggio si prolunga verticalmente in basso a guisa di un braccio di leva, portando alla sua estremità una leggerissima molla acuminata, che deve poter oscillare a guisa di un indice. La puleggia col suo braccio di leva, insieme colla molla, oscillano in un piano parallelo al piano di oscillazione del rispettivo pendolo, e ne secondano tutti i movimenti, amplificandoli di tre volte: e frattanto la molla, fregando dolcemente sopra il nero di fumo, di cui è tinta la carta (come si dirà appresso), vi lascerà il segnale dei movimenti sismici. I pendoli hanno la forma di un triangolo rettangolo molto allungato, di cui il cateto minore è situato in alto, ed è imperniato orizzontalmente pei suoi due estremi, formando l'asse di sospensione in modo che un pendolo possa oscillare soltanto nel piano ***nord-sud*** e l'altro nel piano ***est-ovest.*** Il cateto maggiore porta in basso una lente di piombo in ciascun pendolo.

La seconda parte, destinata a registrare i moti sussultorii, consiste in un peso di piombo Q, attaccato ad una molla spirale S circondata da un tubo; il qual peso è tenuto in guida verticalmente per mezzo di quattro piccole puleggie, come si vede nella figura.

Un sottil filo di seta, legato al peso, va ad avvolgersi ad una puleggia, ed è tenuto in tensione da una debole molla. Questa puleggia poi porta sul prolungamento del suo asse una delicatissima molletta, terminata a punta, che si muove essa pure a guisa d'un indice, e che deve segnare la traccia del moto sussultorio sul nero di fumo di un'altra carta.

La terza parte infine, che ha per oggetto di registrare il terremoto rotatorio, si compone di un bilanciere orizzontale Z, formato da una grossa asta di ferro, imperniata nel suo mezzo, e portante ai due suoi estremi due masse di piombo assai pesanti. Questo bilanciere è anche tirato costantemente a destra ed a sinistra dalla forza di due molle eguali, che si fanno equilibrio, e che, nel caso di un terremoto vorticoso, lo obbligano a prendere un movimento oscillatorio nel suo piano orizzontale. Il qual movimento è poi trasmesso, mediante una piccola puleggia (che non

si vede nella figura) ad un indice, il quale porta una delle solite delicate mollette per fare i segni sul nero di fumo di un'altra carta.

Registrazione della direzione e della intensità del terremoto. — La registrazione dei movimenti del suolo si fa per mezzo di quattro carte affumicate come segue:

Due carte servono pei pendoli relativi ai moti ondulatorii, una pei moti sussultorii, e l' ultima pei vorticosi. Queste carte, larghe

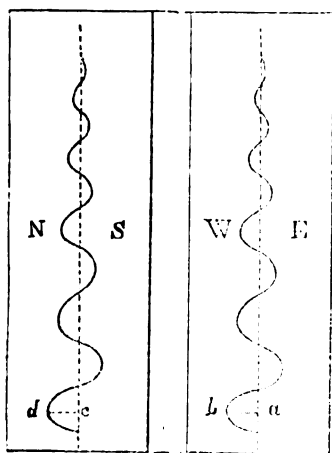
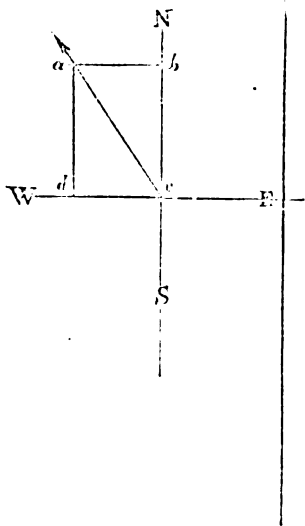



Fig. 6. Fig. 7.

dieci centimetri e lunghe quaranta circa, stanno attaccate alle quattro facce di una lunga cassetta parallelepipeda verticale CC', la quale all'occasione di un terremoto scende, per effetto del proprio peso, lungo una guida fissa G, che trovasi nel suo interno. Per tal modo le quattro delicate mollette tracciano sulle rispettive carte affumicate tante linee sinuose od a zig-zag (fig. 6), formate di tanti archetti cicloidali. Questi ultimi rappresentano anche altrettanti minuti secondi di tempo, giacchè tutte le quattro soprannominate mollette registratrici battono colle loro oscillazioni il minuto secondo. Se sarà avvenuta una sola scossa di terremoto, si troverà

tracciata la figura d'una curva di cui le sinuosità andranno regolarmente diminuendo di ampiezza fino a ridursi essa ad una linea retta, come appunto vedesi nella fig. 6. Se poi, dopo la prima scossa, ne saranno avvenute altre, allora si troveranno sulla stessa figura altrettanti segni irregolari, i quali colla loro ampiezza e colla loro direzione faranno conoscere, come vedremo più sotto, l'intensità e la direzione delle scosse diverse; e di più, vi si scorgerà agevolmente quanti minuti secondi e frazione di secondo vi saranno stati d'intervallo fra una scossa ed un'altra.

Circa ai terremoti ondulatorii peraltro, siccome essi non sono rappresentati che dalla risultante dei moti dei due pendoli, per ciascuna scossa; così bisognerà, in primo luogo, condurre dai vertici delle rispettive sinuosità corrispondenti alle singole scosse (fig. 6), tante perpendicolari *ab*, *cd* sull'asse di ciascuna figura: queste perpendicolari rappresentano i seni degli archi della semi-oscillazione, dai quali si conosceranno poi i valori degli archi medesimi. In secondo luogo, bisognerà per ciascuna coppia di tali perpendicolari relativa ai due pendoli, per ogni scossa, riportare opportunamente sopra due linee rette tracciate ad angolo retto su di un foglio qualunque di carta (fig. 7), due lunghezze proporzionali agli archi stessi, e poi compiere la figura del rettangolo. La diagonale di questo rettangolo indicherà colla sua lunghezza l'intensità della scossa, e colla sua direzione la direzione della medesima. Indicando, per esempio, con a la perpendicolare che rappresenta la componente supposta verso il nord, e con b quella che rappresenta l'altra componente supposta verso l'ovest, e chiamando A l'angolo che la risultante fa colla linea nord-sud, si troverà facilmente il valore di questo angolo per mezzo della formola $\text{tang. } A = \frac{b}{a}$. Anche in modo più spedito si potrebbe ottenere quella direzione, riportando graficamente il detto angolo sopra una rosa dei venti, disegnata con accuratezza. La stessa diagonale di quel rettangolo insegnerà ancora il senso della scossa sismica. Adunque non resterà in noi la minima incertezza se la scossa sia avvenuta, per esempio, dal sud-est al nord-ovest, ovvero dal nord-ovest al sud-est.

Che se la scossa sia stata obliqua all'orizzonte, si troveranno in tal caso su tre facce coperte di nero fumo tre segni prodotti simultaneamente, cioè due dai due pendoli ed uno dal peso Q del

moto sussultorio. Allora, trovati che siano, come sopra, i valori dei tre rispettivi archi, si costruirà, su tre rette ortogonali e di lunghezze proporzionali ai detti valori, un parallelepipedo, la cui diagonale rappresenterà la direzione e l'intensità della scossa obliqua.

Nel caso che le scosse fossero state più di una, si troverebbe che le sinuosità delle curve (fig. 6) andrebbero gradatamente diminuendo di ampiezza per un certo tratto; ma poi l'ampiezza crescerebbe di nuovo più o meno bruscamente, o vi sarebbe interferenza, a seconda delle scosse successive. Componendo, in questo caso, a due a due colla solita regola del parallelogrammo (trattandosi del terremoto ondulatorio), come si è fatto di sopra, non solamente i valori degli archi i cui seni sono le perpendicolari *ab*, *cd*, ma ancora tutti gli altri aventi per seni le perpendicolari che si condurrebbero sull'asse di figura da tutti i vertici delle sinuosità prodotte dalle rispettive scosse, coll'avvertenza di distinguere opportunamente la parte dovuta alle varie scosse sismiche da quella dovuta alle sole oscillazioni dei pendoli, si troverà la direzione e la relativa intensità di ciascuna scossa. La parte dovuta via via alla sola oscillazione dei pendoli potrà valutarsi confrontando le curve tracciate per un terremoto con due diagrammi normali, come quelli della figura 6, i quali siansi ottenuti una volta per sempre, deviando colla mano i due pendoli del sismografo dalla verticale e poi lasciandoli andare simultaneamente nell'atto stesso che si faccia discendere il parallelepipedo CC'. Ricordando poi che quei pendoli battono il minuto secondo, si conoscerà dalle curve ottenute per effetto d'un terremoto la durata di ciascuna scossa e l'intervallo di tempo che vi è stato dall'una all'altra, non che la durata di tutto il fenomeno.

Se avviene un terremoto, il pendoletto TU innanzi citato si mette ad oscillare: e, toccando il mercurio, chiude il circuito elettrico di una pila, come è indicato dalle frecce che hanno la codetta: la elettro-calamita attira la sua àncora, e svincola la vite perpetua. Allora la cassetta CC' discende, e fa girare il tamburo A, la ruota dentata colla vite perpetua, ed il pendolo conico BB'. La chiocciola *x* lascia scattare il braccio di leva *de*, il quale è spinto in alto dal peso N per mezzo della leva OX e della biella O*g*. Intanto l'altro braccio *ac* si ritira in lietro, ed obbliga la leva XY a percuotere col suo anello le lancette dell'orologio, le quali ambedue segneranno un punto sulle ore 12. Nello stesso istante il braccio

RN della leva ON si abbassa, e dà il moto all'orologio, rendendone libero il pendolo *mk:* ed insieme fa suonare la sveglia dell'orologio stesso percuotendo col peso N l'appendice *yz* del filo di ferro *fyz*.

La cassetta parallelepipeda discende per un certo tratto, nel mentre che le mollette registratrici tracciano le curve dei moti del suolo sulle rispettive carte affumicate. Si è stabilito che la cassetta percorra nella sua discesa da 20 centimetri in 30 minuti secondi. Dopo di che essa si ferma, quando la ruota dentata ha fatto un giro ed ha di nuovo interrotto il circuito della corrente elettrica, che per tutto quel giro essa avea mantenuto costantemente chiuso per mezzo della molletta *n*.

Il pendoletto TU, facendo diverse oscillazioni, avrebbe più volte interrotto e ristabilito il passaggio della corrente elettrica, ed avrebbe perciò interrotto più volte il movimento della vite perpetua, del tamburo A e della cassetta CC'. Ma la molletta *n* (la quale non tocca mai la ruota dentata quando la macchina è in quiete, e ciò a causa di una finestrella che è nella ruota medesima) viene tosto in contatto col piano di essa, appena che questa incomincia a girare, e stabilisce per un' altra via indicata dalle frecce senza codetta il passaggio della corrente nella elettro-calamita, che così tiene attratta la sua àncora per 30 minuti secondi, rendendo continuo il movimento.

Se dentro le 12 ore accade un altro terremoto (posto anche il caso poco probabile che in questo tempo l' istrumento non sia stato visitato da alcuno), allora il pendoletto TU chiuderà di nuovo sul mercurio il circuito elettrico; la elettro-calamita, attirando a sè l'àncora, renderà nuovamente libero il meccanismo che muove il pendolo conico; e la leva XY scatterà di nuovo battendo col suo anello contro le lancette dell'orologio, le quali faranno un punto sulla carta, e vi segneranno l' ora ed il minuto. E frattanto la cassetta parallelepipeda scenderà di altri 20 centimetri in 30 secondi, e l'altro terremoto sarà parimenti registrato.

Registrazione dell'ora del terremoto. — Vediamo infine come il sismografo segni il momento in cui è avvenuta la prima scossa, e poi le altre successive; e come possa anche registrare un altro terremoto, che accade almeno dentro le 12 ore che seguono. A tale oggetto la cassetta parallelepipeda CC' (fig. 5) innanzi ricordata è appesa per mezzo del rettangolo CDFH, formato con fili di ferro, ad una catenella o ad una corda, che passa su di una puleggia L, e poi va ad avvolgersi ad un tamburo A, fissato sul-

l'asse di una ruota dentata, che muove una vite perpetua, menando in giro con essa un pendolo conico doppio BB' per regolarizzare il movimento. Questo pendolo è sospeso con una articolazione cardanica I. La catenella o corda sta avvolta per poco più di due giri intorno al tamburo, e poi si fissa al medesimo; dopo di che si avvolge per altri due giri o poco più, e quindi si prolunga in basso, e sostiene un peso K. Vi è poi un orologio che ha costantemente ferme sulle ore 12 le lancette delle ore e dei minuti, mentre il suo pendolo doppio *mk*, che è sospeso nel punto *q*, sta deviato dalla verticale, e trattenuto in questa posizione dalla estremità d'una leva orizzontale ON imperniata in R e portante un peso N. Le lancette dell' orologio sono formate di una lamina sottile; e si prolungano fuori della mostra. portando un pezzetto di matita acuminata di fronte e vicino ad un largo cerchio di legno coperto di carta, che circonda il quadrante dell'orologio. Dinanzi alla stessa mostra sta un anello sostenuto da una leva assai lunga XY imperniata in alto, ed è trattenuto ad una certa distanza da un filo di ferro *ab* spinto dal braccio *ac* di una leva a chiavaccio *acde*, mentre l'altro braccio *de* di questa leva poggia per mezzo di un becco contro il lembo della chiocciola *x*. Questa chiocciola sta fissata coll'asse della ruota dentata ricordata innanzi, ed è pronta a lasciare scattare la leva. L'altra leva ON è legata a questa per mezzo della biella O*g*. Vi è poi una elettro-calamita E (sistema Cecchi) la cui àncora, quando la corrente elettrica non passa, tiene arrestata la vite perpetua per mezzo di un braccio *h* fissato al fusto della vite stessa, ed il pendolo conico. Finalmente vi è in disparte un pendoletto TU della lunghezza di circa un metro, che termina inferiormente con un pezzetto di filo di platino, il quale si prolunga fino al centro di un menisco cavo circolare di mercurio contenuto in una capsuletta di legno o di ferro V, ma non tocca al mercurio stesso, a cui però sta vicinissimo. Questo menisco cavo si ottiene per mezzo di una vite, introdotta dal basso in alto nel centro della capsuletta, e spinta internamente fino quasi alla superficie del mercurio, come ha fatto anche il Palmieri nel suo istrumento.

Il filo del nominato pendoletto è di rame, e pende da una vite portata dalla staffa T fissa al muro. Il piccolo peso U è formato da un secchiolino ripieno di mercurio, nel quale pesca il becco verticale di una staffa di ferro a squadra *r* fissata al muro. Que-

sta squadra ha per oggetto di diminuire il numero delle oscillazioni del pendoletto, mediante la resistenza offerta dal mercurio, e far sì che esso si rimetta in quiete in un tempo minore di 30 minuti secondi.

Siccome l'istrumento deve essere collocato in luogo appartato, così, affinchè l'osservatore possa essere avvisato dell'avvenimento di una scossa, sarà utile porre un campanello elettrico nella stanza stessa dell'osservatore, il quale dovrebbe sonare per l'azione della stessa corrente della pila del Sismografo, nell'atto che la molletta *n* chiude il circuito elettrico sul piano della ruota dentata della vite perpetua. Il campanello però, dopo aver sonato, dovrebbe lasciare in permanenza un segnale visibile pel caso che l'osservatore fosse assente in quel momento.

Quando si visita il Sismografo dopo che è accaduto un terremoto, bisogna che l'osservatore porti seco un orologio ben regolato, e che confronti con esso ad un dato istante l'orologio dell'istrumento. Le ore ed i minuti di quest'ultimo indicano quanto tempo è passato dopo che avvenne il terremoto.

Da ultimo, per coprire le carte di nero fumo, basta esporle alla colonna fuliginosa che si innalza dalla fiaccola di un lume a petrolio privo del tubo di vetro. I lumi a petrolio a calza tonda servono molto meglio degli altri. Affinchè poi le curve tracciate sulle carte affumicate non si scancellino, si può fissare il nero fumo sulle carte stesse, immergendole in una soluzione di gommalacca bianca nell'alcool. Le carte più acconce sono le lucide, e specialmente quelle che servono per biglietti da visita.

IV. - CHIMICA GENERALE E TECNOLOGICA

DI LUIGI GABBA D. F. C.
Professore di chimica analitica e tecnologica
nel Regio Istituto Tecnico Superiore di Milano.

PARTE PRIMA.

CHIMICA INORGANICA GENERALE ED APPLICATA.

I. — *Il gallio, nuovo corpo semplice.*

Nell'Annuario precedente si è fatto cenno di un nuovo corpo semplice che il suo scopritore Lecocq de Boisbaudran denominò *gallio*. Allora ci limitammo a dire solo che il nuovo elemento era stato scoperto in un minerale di zinco di Pierrefitte, perchè ci mancavano maggiori informazioni, sia sul modo di estrazione che sulle proprietà del medesimo. — Nel corso di quest'anno i periodici scentifici hanno ripetutamente parlato del gallio, intorno al quale lo scopritore comunicò molte interessanti notizie che noi desumiamo dai rendiconti dell'Accademia delle Scienze di Parigi.

Lecocq de Boisbaudran è dunque riuscito ad ottenere allo stato metallico circa un decigrammo di gallio puro: in questo stato il gallio fonde verso 29°.5. Quando è solido, è duro, malleabile e si lascia facilmente tagliare: fuso, aderisce facilmente al vetro, sul quale forma un bel riflesso più bianco di quello prodotto dal mercurio. Scaldato al rosso vivo a contatto dell'aria, non si ossida che superficialmente e non si volatilizza. La sua densità, determinata approssimativamente sopra un campione del peso di 64 milligrammi, è di 4,7.

Per la preparazione del gallio, Lecocq de Boisbaudran comunica due metodi da lui seguiti, che noi qui breve-

mente riassumiamo. Secondo il primo, la blenda gallifera viene disciolta nell'acqua regia; si pongono poi nel liquido lamine di zinco, che si levano non appena diminuisce lo svolgimento di idrogeno: in tal maniera si separa la maggior parte del rame, piombo, cadmio, iridio, tellurio, ecc., presenti nel minerale. Al liquido limpido fu poscia aggiunto un grande eccesso di zinco, e si fece bollire per molte ore: si formò così un abbondante precipitato gelatinoso contenente allumina, sottosali di zinco, ed infine il gallio. — Questo precipitato fu trattato con acido cloridrico, e la soluzione venne di nuovo trattata collo zinco all' ebollizione. — Tutto il gallio contenuto nella blenda è così concentrato in un prodotto di piccolo volume. — L'ultimo precipitato gelatinoso fu poi disciolto in acido cloridrico, e la dissoluzione, mescolata con acetato d'ammoniaca, fu trattata con idrogeno solforato. Quest' operazione viene ripetuta onde eliminare completamente l' allumina. La soluzione cloridrica dei solfuri bianchi venne poi precipitata con carbonato di sodio, frazionando l'operazione: il gallio si concentrava nei primi precipitati, e lo spettroscopio indicava l'istante in cui doveva arrestarsi la neutralizzazione. Per completare la separazione dello zinco, si disciolse l' ossido di gallio nell' acido solforico, quindi si trattò la soluzione con ammoniaca in eccesso. Nella soluzione ammoniacale rimane molto gallio, e lo si può estrarre: 1.° facendola bollire per scacciare l'ammoniaca libera; 2.° distruggendo i sali ammoniacali coll'acqua regia; 3.° precipitando la soluzione con carbonato di sodio con frazionamento.

L'ossido di gallio puro precipitato nell'ammoniaca fu disciolto nella potassa, e sottoposto all'elettrolisi; il gallio si depose sulla lamina di platino negativa. L'elettrodo positivo, che è pure di platino, deve essere più grande del negativo. Cinque a sei coppie di Bunsen bastano per elettrolizzare 20 a 30 centimetri cubici di soluzione concentrata. Ponendo l' elettrodo positivo nell' acqua fredda, e piegandolo, il gallio se ne distacca facilmente.

Il secondo metodo che Lecocq de Boisbaudran suggerisce per la preparazione del gallio, non differisce molto dal precedente: la differenza consiste nell'ottenere un sottosale di gallio, facendo bollire la soluzione del rispettivo solfato che si ottiene, sciogliendo nell'acido solforico il precipitato di ossido, formantesi trattando con carbonato sodico la soluzione cloridrica del solfuro. Il sottosolfato o

solfato basico di gallio viene poi disciolto nell'acido solforico, trattato con potassa caustica, e infine con acido carbonico, che precipita l'ossido di gallio. L'ossido, ridisciolto in acido solforico e addizionato d'acetato d'ammoniaca, viene sottoposto all'azione dell'idrogeno solforato, in queste condizioni il gallio non precipita. La soluzione acetica filtrata è quindi portata all'ebollizione. La maggior parte del gallio precipita; e questo precipitato è trattato prima con acido solforico, poi con potassa. La soluzione potassica è infine sottoposta all'elettrolisi.

Varii sono i minerali da cui si può estrarre il gallio. Secondo Lecocq de Boisbaudran, le più ricche sorgenti di gallio sono: 1.° le blende nere di Beusberg; 2.° la blenda gialla trasparente delle Asturie; 3.° la blenda bruna di Pierrefitte nei Pirenei.

A proposito della scoperta del gallio, non è a tacersi che il Mendelejeff fino dall'anno 1869, sviluppando un nuovo sistema di elementi in base al principio della periodica dipendenza delle proprietà dai pesi atomici, faceva rilevare alcune lacune esistenti nella classificazione degli elementi conosciuti. Tra gli elementi mancanti si trova, secondo Mendelejeff, un corpo da lui detto *ecaaluminio*, il cui peso atomico fu da lui calcolato = 68, e il peso specifico = 6,0. Lo stesso Mendelejeff crede ora che il gallio sia appunto quell'ecaaluminio mancante, e che esso formi come il passaggio fra l'aluminio e l'indio.

II. — *Dell'osmio.*

L'insigne scienziato Enrico Sante Claire Deville, di cui ora lamentiamo la perdita immatura, e il Debray, fecero noto, in una delle sedute dello scorso maggio all'Accademia delle Scienze di Parigi, il risultato delle loro ricerche sull'osmio. Questo metallo è di un bel bleu a riflesso grigio; cristallizza in tramoggie, che sembrano formate di cubi e di romboedri vicini al cubo. — L'osmio è più duro del vetro, cui scalfisce con facilità. La sua densità è 22.477. Per prepararlo allo stato cristallizzato bisogna impiegare acido osmico, e farne passare il vapore sopra del carbone puro. A questo scopo si decompone il vapore di benzina, facendolo passare attraverso un tubo di porcellana arroventato, entro il quale si depone uno strato di carbone coerente sotto forma di cilindro cavo. Si introduce in seguito il vapore di acido osmico trascinato

dall'azoto. L'acido osmico si riduce, formando acido carbonico, con separazione di osmio, il quale tappezza bentosto l'interno del cilindro di carbone, e lo sottrae all'azione immediata dell' acido osmico che traversa in parte il cilindro di carbone misto ad acido carbonico. Una parte di questo acido, filtrando tra gli strati d'osmio e le pareti del tubo di porcellana, si trasforma in ossido di carbonio, il quale, incontrando più tardi l'acido osmico, lo riduce allo stato metallico.

III. — *Il rutenio.*

I medesimi chimici H. Sainte Claire Deville e Debray studiarono le proprietà fisiche e chimiche del rutenio: essi giunsero ad estrarre questo metallo da un acido volatile, l'acido iperrutenico. Il rutenio scaldato nell'ossigeno dà un ossido Ru O2, il quale si converte in vapore al calor rosso vivo. Il rutenio metallico ottenuto da Sainte Claire Deville e Debray, è cristallizzato: la sua densità a 0° è di 12.261: esso forma tre composti ossigenati, cioè: 1.° l'acido rutenioso Ru O3, il quale si scioglie nella potassa in giallo aranciato; 2.° l'acido eptarutenico R2 O7, che dà colla potassa un sale nero, la cui soluzione è di color verde carico; 3.° l'acido iperrutenico Ru O4, già scoperto da Clauss; quest'acido non si combina colla potassa; la sua proprietà caratteristica è di essere volatile, e di possedere anche al disotto di 100° una considerevole tensione di vapore, e di decomporsi con esplosione a 108°. Gli A. indicano anche il metodo d' analisi del rutenio e delle sue leghe.

IV. — *Il tungsteno.*

Nel *Journal of the Chemical Society*, J. W. Mallett, Virg. Univ., comunica di aver trovato che, contrariamente a quanto trovasi indicato nei libri di testo, il precipitato prodotto da ClH in una soluzione di un tungstato alcalino è solubile in un eccesso di acido concentrato. Aggiungendo frammenti di zinco metallico alla suddetta soluzione acida si producono varii colori, il più rimarchevole dei quali è il color magenta: il solfocianuro potassico e lo zinco metallico, aggiunti alla soluzione acida, producono un bel color verde; ma quando il solfocianuro è aggiunto pel primo alla soluzione del tungstato alcalino, e si al-

lunga poi la soluzione con molt' acqua addizionandola di acido cloridrico, e trattandola infine con zinco, si produce allora un bel colore ametista. Il color bleu ben conosciuto come caratteristico di uno degli ossidi di tungsteno può essere ottenuto mediante l'azione riducente dell'acido idrosolforoso.

V. — *Dell' argento.*

Già da qualche tempo trovansi in commercio sbarre d'argento (998-999 per 1000), il quale si presta poco per la preparazione delle leghe ordinarie. La lega al 950 per 1000 è specialmente fragile e porosa, e presenta alla sua superficie punti grigi, i quali non scompaiono che difficilmente mediante la politura, e ricompaiono poi durante la doratura.

H. Debray ha trovato che le cattive proprietà di questo argento dipendono dalla presenza di una piccola quantità di selenio; questo selenio, che non supera un millesimo del peso dell'argento, trovasi nell'argento stesso allo stato di seleniuro d' argento cristallizzato, e molto suddiviso nella massa.

Secondo il Debray, il selenio deve la sua presenza all'acido solforico impiegato per la separazione dell' oro e dell'argento, essendo noto che quest' acido contiene frequentemente dosi apprezzabili di quel metalloide.

VI. — *La siliciurazione del platino.*

Nella seduta del 13 marzo del 1876, Boussingault comunicò all'Accademia delle Scienze di Parigi alcuni fatti intorno alla siliciurazione del platino e di alcuni altri metalli, l' iridio, il palladio, il rutenio. Boussingault ricorda che il platino scaldato al rosso in un crogiuolo rivestito di carbone di legno fonde in un bottone cristallino e tanto fragile da potersi facilmente polverizzare; e soggiunge che egli ha segnalato da lungo tempo questo fatto, che il platino fuso in contatto del carbone contiene silicio. L'origine di questo metalloide fu da lui allora attribuita alle ceneri siliciose del carbone. Berzelius invece ammetteva che il carbonio, unito dapprima al metallo, esercitava un'azione riduttrice sull'acido silicico del crogiuolo; a' suoi occhi, la siliciurazione presentava due fasi distinte: previa carburazione del platino, e successiva reazione combinata sulla silice.

Boussingault ha voluto cercare se in questo caso il platino carburato si trovasse associato al platino siliciurato, e perciò ha istituito numerosi esperimenti di confronto con altri metalli, come l'iridio, il palladio, il rutenio. I risultati da lui ottenuti conducono a concludere:

1.° Che i quattro metalli sopra designati scaldati al rosso nel carbone non sono carburati.

2.° Che a temperatura molto elevata la silice è riducibile dal carbone.

3.° Che in una miscela di carbone e silice scaldata al calor bianco e in cui si introduce una lamina di platino per convertirla in siliciuro, oppure si fa arrivare una corrente di cloro per ottenere il cloruro silicico, il platino e il cloro non esercitano una azione di presenza determinante la riduzione della silice, ma essi si limitano ad impadronirsi del silicio mano mano che questo viene posto in libertà dal carbone.

4.° Che se, calcinando ad alta temperatura la silice mescolata a carbone, non si trova silicio libero nella miscela dopo il suo raffreddamento fuori del contatto dell'aria, gli è che durante la calcinazione questo metalloide viene trascinato dai gas nei quali domina probabilmente l'ossido di carbonio, non essendo assoluta la stabilità del silicio: e la prova sta in ciò, che si giunge a trattenerlo mantenendo, al disopra del crogiuolo da cui emana e ad un centimetro di distanza dal medesimo, una lamina di platino che lo trattiene allo stato di siliciuro.

VII. — *Lo spettro del calcio, e l'ipotesi sulla natura composta di questo metallo.*

In una lettera indirizzata a Dumas, Lockyer richiama l'attenzione degli scienziati sopra la scoperta che egli ha fatto di nuove strisce del calcio. Quando, come egli dice, noi dissociamo, p. e., il cloruro di calcio, otteniamo la linea caratteristica del calcio nel bleu, ed uno spettro quasi completo di cloruro non decomposto. A misura che procede la dissociazione del cloruro, la riga nel bleu, che è la vera riga del calcio, diventa più brillante, e lo spettro del cloruro scompare gradatamente.

Impiegando invece un arco elettrico, si ottiene nel bleu la linea estremamente sviluppata, e nello stesso tempo compaiono nel violetto due nuove linee che occupano la

posizione delle due linee H nello spettro del Sole. — Ciò che v' ha di rimarchevole in questo fenomeno è che la linea nel bleu è molto più grossa e molto più brillante che le due righe nel violetto, quando si impiega l'arco elettrico prodotto da 30 elementi Grove, mentre la riga bleu è rappresentata molto debolmente nello spettro solare, e le due righe violette sono più grosse di tutto lo spettro solare. Tra la temperatura che noi produciamo, e la temperatura del Sole, vi sarebbe dunque precisamente una differenza che sarebbe, rispetto allo spettro del calcio, ciò che sono per lo spettro del cloruro di calcio le differenti temperature che noi possiamo produrre.

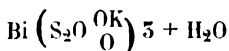
Lockyer ha verificato esperimentalmente questo fatto, e i risultati da lui ottenuti sono tali che egli si domanda se non si è qui in presenza di una dissociazione del calcio, vale a dire *se il calcio non è realmente composto di due sostanze.*

Il Sainte Claire Deville, nella seduta del 27 marzo 1876, fece all'Accademia delle Scienze di Parigi le seguenti osservazioni alla comunicazione precedente intorno alle nuove righe del calcio. Sainte Claire Deville ricorda che Lockyer ha mostrato che il calcio presenta due sistemi di righe distinte secondo l'energia delle batterie che si impiegano. Nelle lezioni tenute al Collège de France, il Deville ha stabilito che gli elementi elettropositivi delle combinazioni naturali non entrano indifferentemente in queste combinazioni: alcuni di questi corpi appartengono in certo modo virtualmente a un gruppo di minerali determinato atomicamente e cristallograficamente, e sono al contrario sempre estranei ad altri gruppi molto vicini. Deville ha stabilito anche che esistono bene spesso fra due gruppi vicini due minerali appartenenti rispettivamente a ciascuno di questi due gruppi, e caratterizzati da un medesimo elemento basico, che compie da solo questo doppio ufficio, ed a cui egli dà il nome di *corpo limite* o di *corpo pernio.* Ora, fra tutti i corpi semplici, il calcio è quello che compie più ordinariamente quest'ufficio singolare. Sainte Claire Deville si domanda per conseguenza se questa proprietà rimarchevole, di poter appartenere ad un tempo a due tipi diversi, è legata nel calcio alla sua doppia maniera d'essere sotto l' influenza degli agenti dissocianti. E si domanda anche se non avverrà lo stesso pel titanio, pel ferro, ecc., i quali, a quanto pare, fanno nella natura minerale l'ufficio di Protei.

VIII. — *Ricerca della potassa.*

A. Carnot, professore alle scuole delle miniere di Parigi, fa conoscere un nuovo metodo di ricerca e di dosamento della potassa, basato sull'uso di un nuovo sale, l'iposolfito di bismuto e di sodio stato scoperto dall'autore. Per comprendere l' oggetto principale di questa comunicazione è necessario menzionare sommariamente alcuni fatti relativi ai sali di bismuto ed agli iposolfiti alcalini. I sali di bismuto sono insolubili nell'acqua pura, ma sono solubili nell'acqua acidulata; e queste soluzioni acide sono decomponibili da un eccesso di acqua, con formazione di un precipitato bianco. Gli iposolfiti alcalini, specialmente quello di sodio, sono solubili nell'acqua, ma insolubili nell'alcool.

Nelle sue ricerche sui sali di bismuto, il Carnot ha constatato che, se si aggiunge iposolfito sodico ad una soluzione debolmente acida di cloruro di bismuto si ottiene un liquido limpido e giallo. Questa soluzione non precipita più con un eccesso d'acqua, come lo farebbe un sale di bismuto; e nemmeno precipita coll'alcool, come avverrebbe nel caso di un iposolfito alcalino. Carnot conclude da questi fatti, che i due sali si sono combinati; ed ha constatato anche che la soluzione del nuovo sale precipita in giallo serino una soluzione di cloruro di potassio; egli riuscì ad ottenere questo sale in sottili cristalli prismatici gialli di 2, 3 ed anche dieci millimetri di lunghezza: questi cristalli hanno una composizione corrispondente alla seguente formola:

$$Bi\left(S_2O\,{}^{OK}_{O}\right)3 + H_2O$$

che è quella di un iposolfito doppio di bismuto e potassio. Carnot ha constatato infine, che la soluzione di iposolfito doppio di bismuto e di sodio non precipita i cloruri di alcuno dei metalli detti precipitabili col solfuro ammonico e coi carbonati alcalini, eccettuati quelli di bario e di strontio, e non precipita nemmeno i cloruri di sodio, litio e ammonio. Sull'insieme di queste nuove reazioni, Carnot ha fondato un metodo di ricerca e dosamento del potassio.

Ricerca qualitativa. — Si comincia col preparare il reattivo, disciogliendo 10 grammi di sottonitrato di bismuto

in pochissima acqua contenente alcune goccie di acido cloridrico; si disciolgono d'altra parte 25 grammi di iposolfito di sodio in alcuni centimetri cubi d'acqua. Si mescolano le due soluzioni, e si aggiunge poi un grande eccesso d'alcool. Convien preparare questo reagente al momento di servirsene. Esso può essere impiegato per rintracciare la potassa nelle soluzioni contenenti acido cloridrico, nitrico, solforico, fosforico, carbonico, ed anche alcuni acidi organici. L'Autore raccomanda di concentrare le soluzioni di potassa.

Dosamento della potassa. — Nelle soluzioni contenenti la potassa allo stato di cloruro e di nitrato, si precipita l'iposolfito doppio, lo si separa colla filtrazione, e vi si dosa il bismuto allo stato di solfuro. — Se si trova un peso p di solfuro di bismuto per un peso P di materia impiegata, la quantità corrispondente di potassa (K^2O) sarà eguale al prodotto

$$0{,}5465 \times p.$$

IX. — *Nuove proprietà dell'acido borico fuso.*

L'acido borico fuso, che nei suoi caratteri esterni è molto somigliante al vetro, possiede anche alcune singolari proprietà, che furono constatate da B. de Luynes, e che ora esponiamo brevemente.

Ridotto allo stato pastoso l'acido borico si può tirare in fili, i quali prontamente si solidificano. La durezza dell'acido borico fuso sta fra quella dello spato fluore e quella dell'apatite: esso può dunque scalfire il vetro. L'acido borico fuso ed in pezzi grossi si idrata lentamente a contatto dell'acqua; ma quando è in polvere, l'idratazione è pronta, e si manifesta con un aumento di volume, mentre la temperatura della miscela sale fino quasi a 85°C.

Versando acido borico fuso sopra una superficie metallica fredda, si ottengono lastre d'aspetto vitreo, le cui facce inferiori sono più fortemente temprate delle superiori; versando invece l'acido borico fuso nell'acqua, si ottiene una polvere, e versandolo nell'olio si ottengono gocce periformi che assomigliano alle lagrime bataviche, e che come queste si rompono in fini frammenti, quando se ne distacchi la punta.

X. — *Il vetro temprato.*

Come era da aspettarsi, dopo Alfredo de la Bastie, il primo scopritore del vetro temprato, di cui l'ANNUARIO precedente ha già fatto parola, si fecero innanzi molti altri scopritori, i quali asserirono di aver trovato un processo nuovo per la preparazione del vetro temprato. — Quale sia il valore di queste scoperte, lo si potrà dire solo quando saranno conosciuti i processi sui quali esse si basano. Pel primo vuol essere accennato il processo Pieper, il quale fu venduto ai fabbricanti di vetro di Germania per 375 mila franchi. — Pare che, secondo il metodo Pieper, il raffreddamento necessario alla tempera del vetro si ottiene non già coll'immersione del vetro ancora rovente in un bagno di olio o paraffina, come fa il De la Bastie, ma bensì coll'introduzione diretta di vapore soprariscaldato nei forni da vetro. Non si può ancora dire se il metodo Pieper sarà praticamente conveniente: quando ciò si verificasse, avrebbe su quello di De la Bastie il grande vantaggio di non presentare il pericolo che il bagno di tempera abbia ad incendiarsi. Oltre Pieper, un certo Meusel di Turingia vuol aver trovato un processo di tempera del vetro, e lo offre agli industriali. Meusel tempra le tazze da birra direttamente, mentre sono ancora attaccate alla canna di ferro dell'operaio che le ha soffiate, e la tempra si effettua mediante l'immersione nel così detto bagno di tempera. — De la Bastie procede invece, secondo noi, più razionalmente perchè scalda al rosso l'oggetto già finito, e poi lo tempera. Infine ricorderemo il processo del Siemens di Dresda che tempera il vetro mediante la pressione: manchiamo però di informazioni esatte intorno al modo di operare. Stahl, Pohl ed altri sono pure inventori di processi per indurire e temperare il vetro, ma il rivale più formidabile del De la Bastie è un inglese, certo Macintosh, che ha domandato la priorità della scoperta, e dichiarò di aver preceduto il De la Bastie nell'arte di temprare il vetro.

De la Bastie descrisse in un giornale francese la storia della sua invenzione e dei lunghi, difficili e penosi esperimenti che gli è costata; questa storia egli sa renderla patetica, ma forse non è tale, e molto probabilmente, come asserisce taluno, la sua pare piuttosto una scoperta, anzichè un'invenzione, essendo il De la Bastie, non già un

vetraio, ma un agricoltore. Comunque siasi, sarà sempre Alfredo de la Bastie il primo che riuscì a impartire al vetro quelle singolari proprietà che sono l'ammirazione di tutti.

La tassa per la patente, che pesa ancora sulla fabbricazione del vetro temprato, manterrà caro ancora per qualche tempo il prezzo del nuovo prodotto; ma scaduta la patente, i prezzi diminuiranno: con un consumo di combustibile del valore di L. 12, si possono temprare nello spazio di 24 ore 10,000 vetri da orologio. Per la cucina e pei laboratorii chimici, il nuovo vetro sarà di inestimabile pregio, perchè resiste bene al fuoco ed agli sbalzi di temperatura; io stesso ho veduto un bicchiere di vetro temprato mantenersi intatto, riempiendolo d'acqua bollente, e subito dopo riempito d'acqua a 0°C; gettato sul pavimento, questo bicchiere saltò e rimbalzò senza rompersi.

XI. — *La composizione dell'aria atmosferica.*

P. Trouchot, professore alla Facoltà delle Scienze di Clermont Ferrand, rese conto non ha guari di alcune esperienze fatte allo scopo di determinare la quantità di acido carbonico contenuto nell'aria atmosferica. — Risulta da queste esperienze che a Clermont 10,000 volumi d'aria contengono in media 4.vol.09 di gaz acido carbonico durante l'estate. Questa cifra è molto vicina a quella indicata da altri esperimentatori, e specialmente da quelle di Boussingault.

Truchot ha fatto determinazioni ad altezze molto differenti e simultaneamente. Mentre a Clermont, che è posto a 395 metri sul livello del mare, si constatano 3,13 vol. di gas acido carbonico sopra 10,000 vol. d'aria, alla vetta del Puy de Dôme, cioè a 1445 metri, e sul picco di Sancy a 1886 metri sul livello del mare, la quantità di gas acido carbonico su 10,000 p. d'aria furono rispettivamente 2,03 e 1,73. Ne risulta quindi che la quantità dell'acido carbonico dell'aria atmosferica, decresce a misura che s'ascende. — L'A. ha fatto egualmente esperienze nell'inverno, in un giorno piovoso, e quando la terra era ricoperta di neve: i risultati ottenuti su 10,000 volumi d'aria sono

	nell'inverno	in un giorno piovoso	quando la terra era coperta di neve
minimo	2.1	4.2	4.4
massimo	4.2	5.1	8.7
media	3.3	4.6	5.6

Avendo tenuto conto nel medesimo tempo delle variazioni barometriche, Truchot ha constatato che le quantità di gas acido carbonico contenute nell'aria variano in ragione inversa delle pressioni, ciò che si poteva ben asserire a priori.

A complemento di queste indicazioni diremo che il Corenwinder di Lilla fece egli pure esperienze allo scopo di determinare le quantità di gas acido carbonico che l'aria atmosferica contiene nelle diverse epoche dell'anno. Impiegando una soluzione concentrata di barite caustica per assorbire l'acido carbonico, Corenwinder ha trovato che non è in inverno che l'atmosfera contiene la maggior quantità di acido carbonico, come lo suppose Saussure, ma bensì in primavera. Ciò dipende, dice il Corenwinder, da ciò che le gemme delle piante assorbono molto ossigeno e svolgono acido carbonico. Se fa freddo, e se la terra è coperta di neve e soffia un vento di S.-O., l'atmosfera contiene pochissimo acido carbonico. Ma se domina un vento di N.-O., la neve liquefa e allora l'atmosfera contiene fino a 4 millesimi di acido carbonico. — Corenwinder fa notare infine che i gas provenienti dalla neve che si fonde contengono una quantità considerevole di anidride carbonico, il quale è sfuggito dal suolo, e fu trattenuto dalla neve.

XII. — *Influenza della vita marina sulla formazione dei filoni metalliferi.*

Il prof. R. Pumpelly, in una seduta della *Academie of Sciences-Philad. U. S.*, lesse nel principio di quest'anno una sua memoria col titolo che noi abbiamo dato a questo paragrafo. Egli dice che nel mare furono trovati 29 elementi; e, secondo lui, tutti o quasi tutti gli elementi che compongono il continente sono alla fine portati al mare. La circolazione degli elementi dal continente al mare e viceversa è dall'autore considerata rispetto all' acido carbonico, alla calce, all'acido fosforico, al fluoro ed al silicio.

Il mare contiene circa 9 per 100 di acido carbonico: ma questa quantità varia a seconda della condizione di superficie e delle immediate condizioni atmosferiche. Il movimento superficiale delle onde facilita lo svolgimento in seno all'aria dell'acido carbonico in eccesso. Anche nel mare la pianta vive di acido carbonico impiegando il car-

bonio per formare i tessuti vegetali e mettendo in libertà l'ossigeno per la vita animale marina.

Per riguardo alla calce, l'A. ricorda la teoria di Mohr secondo la quale il solfato di calcio è decomposto dalle piante: il solfo messo in libertà forma l'albumina combinandosi con acido carbonico ed ammoniaca; l'ossigeno si svolge: il carbonato di calcio compie un ufficio più semplice lasciando indietro il carbonio e il calcio e mettendo in libertà l'ossigeno.

L'acido fosforico ed il fluoro non possedono che una debole affinità chimica, eppure si trovano sempre associati nei depositi minerali: il fosfato tribasico di calcio e il fluoruro di calcio offrono quasi eguale resistenza alla dissoluzione per opera degli agenti atmosferici e dell'acqua. L'acido fosforico è un componente costante delle piante marine, e l'acido fosforico ed il fluoro si trovano negli animali marini inferiori, e grazie a queste, sono presumibilmente riuniti insieme di bel nuovo nella formazione delle montagne. Le piante ed animali terrestri prendono parte a questa circolazione del fosforo e del fluoro. Le rocce disgregate formano il terreno vegetale sul quale crescono le piante che sono poi l'alimento degli animali i cui processi digestivi rendono sotto forme più solubili le sostanze in questione, che si avviano infine verso l'oceano. Il mare contiene molta materia organica morta, e nella decomposizione della medesima il solfo dei solfati e dell'albumina ha una parte importante; il carbonio della sostanza organica si converte in acido carbonico, perchè prende ossigeno dall'acido solforico dei solfati, i quali vengono così ridotti in solfuri; alla loro volta l'acido carbonico e l'acqua decompongono di nuovo il solfuro dando acido solfidrico ed un carbonato: l'ossidazione ulteriore dell'acido solfidrico lo converte in acido solforico, che si combina colla calce formando solfato di calce, e in tal modo resta completato il circuito del solfo. Sul continente il processo è più complicato.

Secondo l'autore, è probabile che nella circolazione del solfo negli organismi marini sia da trovarsi la chiave del potere che essi hanno di eliminare dall'acqua i metalli più pesanti.

XIII. — *Miscela frigorifica.*

I. Pierre e Ed. Puchot fecero conoscere un nuovo idrato cristallizzato dell'acido cloridrico, ed una nuova mistura

frigorifica preparata con neve e acido cloridrico. Relativamente a quest' ultima, ecco le conclusioni a cui gli A. sono arrivati: 1.º mescolando 2 p. di neve con 1 p. di acido cloridrico del commercio, si può abbassare la temperatura fino a — 32º; 2º si può discendere fino a — 35º prendendo la precauzione di raffreddare previamente l'acido fino a — 15º o — 16º; 3.º l'acido soprasaturato a — 16º o — 18º non sembra avere vantaggio sensibile sull'acido ordinario.

Quando con una miscela di neve e di acido cloridrico si voglia preparare un bagno refrigerante il cui abbassamento di temperatura deve essere conservato per lungo tempo, sarebbe difficile mantenersi a — 31º o — 35º; ma se si può accontentarsi di — 25º a — 26º, si può riuscirvi mediante addizioni successive di neve e di acido cloridrico un po' raffreddato. Quando la temperatura comincia ad innalzarsi, si leva mediante un sifone di liquido inferiore prima di aggiungere una nuova dose di neve e di acido.

Il liquido estratto può servire a raffreddare l'acido che si deve dopo impiegare.

XIV. — *Inaffiamento con cloruro di calcio.*

Nella seduta del 26 giugno, A. Houzeau comunicò all'Accademia delle scienze di Parigi una nota intorno all'impiego del cloruro di calcio per l'inaffiamento delle strade e dei viali pubblici. A Rouen, dove l'inaffiamento con cloruro di calcio è in pratica da parecchi anni, si è molto contenti dei suoi effetti. Questo inaffiamento impregna il terreno di una materia igrometrica la quale mantiene per una settimana l'umidità che gli fu comunicata. Allora, dice Houzeau, non più siccità, non più polvere; i venti sono senza azione sulla terra umettata di cloruro di calcio.

Questo inaffiamento è inoltre salubre ed economico.

XV. — *Dell'esplosione della polvere.*

In una sua recente comunicazione Berthelot critica le conclusioni presentate da Nobel e Abel nel grande ed importante lavoro che essi hanno pubblicato sulla esplosione della polvere pirica. Berthelot esamina particolarmente i prodotti dall'esplosione della polvere da fuoco e le reazioni di cui essi sono il risultato.

Per il Berthelot l'esplosione della polvere dà origine dapprima a tutti i corpi possibili, vale a dire a tutti i corpi che sono stabili nelle condizioni dell'esperimentazione, e che sono principalmente il solfuro, il solfato, il carbonato potassico, come pure l'acido carbonico, l'ossido di carbonio, l'azoto ed il vapor d'acqua. Questi composti si producono in proporzioni che variano colle circostanze locali delle miscele e dell'infiammazione. Se essi rimanessero in contatto durante un sufficiente periodo di tempo, subirebbero azioni reciproche capaci di ricondurli ad uno stato unico, quello cioè che corrisponde al massimo del calore sviluppato: ma il raffreddamento subitaneo a cui vanno soggetti non permette che si realizzi questo stato. Però ciascuno di questi prodotti si forma senza dubbio secondo una legge fissa, e la trasformazione chimica della polvere è espressa in ogni caso da un sistema simultaneo di equazioni molto semplici.

XVI. — *Utilizzazione dei residui di latta.*

Molti metodi sono stati suggeriti per trarre profitto dei residui di latta delle officine di lattoniere, allo scopo di estrarne lo stagno: furono anche concessi in Inghilterra ed America parecchi brevetti per invenzioni che dovevano risolvere questo problema. Noi ricorderemo tre processi che danno buoni risultati. — Nel primo processo i residui sono trattati con soda caustica e litargirio: lo stagno della latta a contatto della soda caustica si converte in stannato sodico appropriandosi l'ossigeno del litargirio mentre il piombo viene posto in libertà allo stato metallico. — Nel secondo processo la latta deve essere trattata con acido cloridrico, che converte lo stagno in cloruro di stagno; dalla soluzione di cloruro di stagno lo stagno può essere separato allo stato metallico mediante una lamina di zinco. — Infine il terzo metodo si basa sull'impiego del cloro secco, che trasforma lo stagno in cloruro da cui lo zinco precipita il metallo, come nel caso precedente.

XVII. — *L'ammoniaca e i nitrati nell'acqua della Senna.*

Il Boussingault, che si è occupato dell'analisi dell'acqua della Senna, comunicò i risultati della determinazione dell'ammoniaca e dei nitrati nell'acqua della Senna presa il

18 marzo 1876, al disopra del ponte d'Austerlitz. In un litro d'acqua ha trovato

Ammoniaca	gr. 0.00033
Acido nitrico	gr. 0.00120

La quantità di acido nitrico rappresenta 0 gr. 0022 di nitrato potassico. — I risultati di quest'analisi, confrontati con quelli ottenuti nel 1856, 1857 e 1859, mostrano che nell'ultima piena l'acqua della Senna, il 18 marzo, conteneva molto più ammoniaca e meno nitrati che negli anni precedenti. — In base a queste indicazioni, Belgrand fece conoscere la quantità totale di acido nitrico e di ammoniaca che la Senna conduceva al mare nelle piene del febbraio e marzo 1876: il 18 marzo, la Senna dava 1761 met. cub. di acqua al minuto secondo, corrispondente a 143,510,400 met. cub. di acqua nello spazio di 24 ore. Essa dunque ha trascinate al mare il giorno 18 marzo un peso d'ammoniaca che si può calcolare in 143,510,400 × 0. gr. 33 = 47,358 chilog., ed un peso di acido-nitrico di 143,510,400 × 1.20 = 182,312 chilogr.

XVIII. — *La polluzione dei fiumi.*

In Inghilterra la questione dell'acqua potabile offre da ben 12 anni argomenti di studio e discussioni serie e profonde alle autorità sanitarie, alle accademie scientifiche, ai privati, e tutto il paese ben a ragione se ne interessa vivamente. In questo ormai lungo periodo di tempo si sono raccolti molti utili e preziosi materiali che contribuiranno potentemente a illuminare nella risoluzione del grave problema dell'alimentazione delle grandi città con acque pure e salubri. E noi vogliamo qui, in base ad una memoria del Frankland, brevemente riassumere lo stato delle cose, desiderosi come siamo che l'interesse pubblico fuorviato fra noi da preoccupazioni molto meno serie nel campo dell'igiene pubblica abbia a rivolgersi verso un punto che è troppo importante perchè chi è al governo della cosa pubblica non abbia a dirigervi la propria attenzione valendosi del parere illuminato degli uomini della scienza e del sussidio dell'esperienza altrove raccolta.

Nel 1865 una Commissione reale fu nominata allo scopo di cercare fino a qual punto l'uso attuale dei fiumi in Inghilterra per trascinare le immondizie e gli escrementi delle città e dei luoghi popolosi poteva essere evitato senza

rischio della salute pubblica e senza danno dell'industria, e fino a qual punto i cascami delle ultime potessero essere utilizzati altrimenti che immettendoli nei primi. La Commissione doveva occuparsi anche dell'acqua potabile impiegata in Inghilterra. — Questa Commissione lavorò per tre anni consecutivi, e non fu disciolta che nel 1868. Se ne nominò poi una seconda, incaricata di completare l'inchiesta affidata alla prima, estendendola alla Scozia. Questa seconda Commissione compì il suo lavoro nel giugno del 1875, e la sua relazione occupa sei volumi con appendici. Oltre l'ispezione dei fiumi, bacini, città, manifatture, le investigazioni della commissione comprendevano l'esame esperimentale dei numerosi processi di correggere e purificare l'acqua e l'esecuzione di migliaia di analisi di acque impure. A questo scopo il governo mise a disposizione della Commissione, un laboratorio chimico completamente fornito di tutto quanto la scienza può offrire per l'analisi dell'acqua.

Le materie che versandosi nelle acque correnti le rendono impure possono dividersi in due categorie: organiche, e minerali: tra le organiche si comprendono gli scoli delle città, gli avanzi di manifatture, lavatoi, ecc., ecc.: tra le minerali abbiamo dapprima i residui delle mine e gli scoli delle fabbriche di prodotti chimici, ecc., ecc.

Le sostanze organiche corruttrici dell'acqua si presentano nell'acqua stessa sotto due forme distinte, vale a dire in soluzione ed in sospensione, mentre le sostanze inorganiche sono quasi sempre allo stato di sospensione e tosto o tardi si depositano, in grazia del loro peso, laddove le sostanze organiche in sospensione, non si separano anche dopo un lungo riposo dalle acque che le contengono.

La chimica non è ancora in grado di determinare il peso effettivo di materia organica che può essere presente in soluzione nell'acqua. Per ora non si è capace di determinare che due dei suoi principali elementi, cioè il carbonio e l'azoto: ma la presenza di questi ultimi, anche in quantità comparativamente piccola, dinota una corruzione assai nociva.

Il Tamigi può essere preso come un esempio istruttivo di corruzione organica.

Riceve le materie corruttrici di molte centinaia di migliaia di persone, e nullameno sembra ancora un fiume relativamente puro. Ciò si deve alla natura illudente della sostanza corruttrice, che è sopratutto organica e disciolta,

18 marzo 1876, al disopra del ponte d'Austerlitz. In [illegible] litro d'acqua ha trovato

Ammoniaca. . . . . . . gr. 0.00033
Acido nitrico . . . . . . gr. 0.00120

La quantità di acido nitrico rappresenta 0 gr. 0022 [illegible] nitrato potassico. — I risultati di quest'analisi, confron[tati con] quelli ottenuti nel 1856, 1857 e 1859, mostrano c[he] nell'ultima piena l'acqua della Senna, il 18 marzo, con[te]neva molto più ammoniaca e meno nitrati che negli an[ni] precedenti. — In base a queste indicazioni, Belgrand f[e] conoscere la quantità totale di acido nitrico e di amm[o]niaca che la Senna conduceva al mare nelle piene [di] febbraio e marzo 1876: il 18 marzo, la Senna dava 1[illegible] met. cub. di acqua al minuto secondo, corrispondent[i a] 143,510,400 met. cub. di acqua nello spazio di 24 o[re]. Essa dunque ha trascinate al mare il giorno 18 mar[zo] un peso d'ammoniaca che si può calcolare in 143,510,4[00] × 0.gr. 33 = 47,358 chilog., ed un peso di acido-nitrico [di] 143,510,400 × 1.20 = 182,312 chilogr.

XVIII. — *La polluzione dei fiumi.*

In Inghilterra la questione dell'acqua potabile offre [da] ben 12 anni argomenti di studio e discussioni seri[e e] profonde alle autorità sanitarie, alle accademie scientific[he e] ai privati, e tutto il paese ben a ragione se ne intere[ssa] vivamente. In questo ormai lungo periodo di tempo si so[no] raccolti molti utili e preziosi materiali che contribuir[anno] potentemente a illuminare nella risoluzione del grave p[ro]blema dell'alimentazione delle grandi città con acque p[ure] e salubri. E noi vogliamo qui, in base ad una memo[ria] del Frankland, brevemente riassumere lo stato delle c[ose], desiderosi come siamo che l'interesse pubblico fuor[...] fra noi da preoccupazioni molto meno serie nel campo [del]l'igiene pubblica abbia a rivolgersi verso un p[...] è troppo importante perchè chi è al governo [...] pubblica non abbia a dirigervi la propri[...] valendosi del parere illumina[...] e del sussidio dell'esperien[...]

Nel 1865 una Commiss[...] di cercare fino a qual [...] ghilterra per trascinar[...] delle città e dei luogh[...]

e si discerne quindi difficilmente col solo sussidio dei sensi.

Un altro caso istruttivo è quello dell'*Aire*, che nasce nell'Yorkshire, dove è puro e limpido: ma prima di arrivare a Leeds riceve, oltre gli scoli delle latrine di 250,000 abitanti, i residui delle seguenti manifatture: 1341 fabbriche di panni e lanerie; 1 filatura di seta; 1 filatura di lino; 10 cotonificii; 7 cartiere; 26 concierie; 13 fabbriche dl prodotti chimici; 8 di corpi grassi; 4 di colla e 5 tintorie. In un solo lanificio si impiegano ogni anno 160,000 chilogr. di legni coloranti, 7500 chilogr. di cloruro di calce, ammoniaca ed acido solforico, 20 a 25000 chilogr. olio di oliva, 35000 chilogr. di sapone, 20,000 chilogrammi di soda, 7000 tonn. di carbone; ad eccezione di quest'ultimo articolo, la quasi totalità dei suddetti materiali sono scaricati nel fiume, dove trovano la loro strada anche le ceneri del carbonfossile. — Si può giudicare della condizione dell'acqua da questo fatto, che cioè un industriale della località potè scrivere e indirizzare una memoria al comitato sanitario locale con una penna immersa nell'acqua di questo fiume.

Tale è lo stato in cui sono ridotte le acque dei fiumi che passando per luoghi abitati diventano i depositarii generali delle impurità degli abitanti e delle industrie. — Ora, la questione che si presenta è questa: Quali sono i rimedii a questa funesta influenza? Fortunatamente la scienza risponde senza incertezza a questa questione.

I metodi che furono proposti per rimediare alla corruzione delle acque mediante sostanze organiche, possono dividersi in due categorie: la prima, che comprende i metodi di precipitazione, e la seconda, alla quale appartengono i metodi di ossidazione. Si è sopratutto parlato dei metodi per precipitazione perchè di più facile applicazione sopra una piccola scala, e più facilmente si prestano all'esperimentazione. La più parte delle acque di scolo contengono bicarbonato calcico: questo sale viene decomposto dalla calce, e il carbonato di calce che si precipita si impadronisce di ogni particella che può trovarsi in sospensione e la trascina sul fondo. — La calce ha ancora un'altra azione: essa cioè agisce per attrazione di superficie, e in verità estrae dalla soluzione alcune delle materie sciolte nell' acqua. — Però la purificazione mediante la calce è molto imperfetta per ciò che riguarda la materia organica solubile. Vi è anche il processo detto ABC che consiste nella

precipitazione col mezzo di una miscela d'allume, d'argilla e di una quantità infinitamente piccola di sangue (1). Vi è in seguito il processo di Bird, basantesi sull'impiego del solfato d'alumina; il processo Scott in cui s'impiega calce ed argilla; quello della calce e cloruro di ferro; e infine quello che ricorre al perfosfato d'alumina con calce spenta. Tutti questi metodi non riuscirono a raggiungere lo scopo proposto; essi servono a diminuire la materia sospesa nell'acqua, ma in quanto riguarda la peggiore forma di corruzione, vale a dire la materia organica in dissoluzione, essi sono di pochissimo effetto. — Questi metodi traggono la loro origine da due idee erronee. La prima è che le impurità delle acque di scolo possano essere eliminate con mezzi chimici: e la seconda, che la materia così separata o precipitata abbia valore come ingrasso: in tutti i casi esperimentati questa materia non vale il trasporto alla distanza di uno o due miglia in guisa che è praticamente senza valore.

L'insegnamento che è possibile ricavare da queste prove relativamente fallite è che l'attrazione di superficie può effettuare ciò che l'affinità chimica è incapace di cómpletare.

Qui veramente non si tratta di affinità chimica, non essendovi relazione fissa tra la materia precipitata ed i precipitanti; si tratta proprio di un caso di attrazione di superficie: ma le grandi quantità di ingredienti purificatori necessarie per renderli realmente efficaci sarebbero abbastanza costose per renderli impraticabili. I materiali purificatori devono in ogni caso essere manifatturati a gran prezzo, trasportati alla fogna, poi ripescati e seccati con una spesa ed una difficoltà ancora maggiore. — Ma tutto ciò sarebbe di secondaria importanza, se lo scopo venisse raggiunto: invece non è così: i liquidi impuri non si purificano. Questi materiali purificatori, calce, alumina, ferro ed altre sostanze porose esistono però naturalmente in tutti i terreni porosi, e l'acqua delle fogne andrà a cercarli pel suo proprio peso. Questi materiali sono capaci di separare presso a poco la totalità delle materie impure colle quali vengono in contatto.

(1) Il nome di ABC dato a questo processo non è che un'abbreviazione delle tre parole che in inglese esprimono le sostanze impiegate nel medesimo processo. A per Alum (allume), B per Blood (sangue), C per Clay (argilla).

Eccoci per tal via condotti da un processo di investigazione scientifica, alla purificazione per mezzo dell'irrigazione. Gli scoli impuri si mescolano nell'irrigazione ad una grande quantità di terreni i quali per l'attrazione di superficie tolgono loro tutte le materie organiche sia disciolte che sospese nell'acqua, e le radici delle piante che crescono e si ramificano nel suolo riuniscono e trasformano la sostanza organica impura in tessuti viventi e sani che impediscono ai pori del terreno di ostruirsi e di diventare inefficaci per la purificazione.

Per l'irrigazione si richiede un ettaro di terreno ogni 250 persone, e quando la si dirige bene non è di alcun danno. Il solo inconveniente dell'irrigazione è la difficoltà e talvolta anche l'impossibilità di avere nella vicinanza delle città sufficiente estensione di terreno conveniente per applicarvi il processo. — Quest'ostacolo condusse ad esperimentare i mezzi di far fare maggior lavoro ad una data superficie di terreno.

Però dopo una filtrazione prolungata i pori del terreno si saturano, e l'acqua che li attraversa non è più purificata. — La commissione inglese ebbe ricorso ad una proprietà non conosciuta della materia porosa, la sua attrazione pei gas e specialmente per l'ossigeno atmosferico, e alla grande affinità dell'ossigeno per la materia organica.

Il platino spugnoso possiede in alto grado questa proprietà, e si ebbe la fiducia che la terra porosa la possederebbe in misura sufficiente per completare la lenta ma intiera combustione delle materie impure degli scoli cittadini. Quest'aspettativa non fu delusa, e le esperienze istituite all'uopo sia su piccola che su grande scala mostrarono che mettendo alternativamente l'aria e l'acqua degli scoli in contatto col terreno si otteneva una purificazione rapida, continua, soddisfacente.

La Commissione inglese ritiene, quanto al risultato della sua inchiesta sui rimedii della corruzione organica, che la purificazione delle acque di fogne avrà luogo in avvenire mediante l'irrigazione: ma che pel momento la filtrazione intermittente è più sicura rispetto alla spesa. — Col processo di filtrazione intermittente la spesa primitiva è di molto inferiore per la minore estensione di terreno che vi si richiede. — In un caso si richiedono 12 ettari ogni 3000 persone; nell'altro caso 0,4 di ettaro bastano per il medesimo numero di persone.

Questi espedienti sono abbastanza efficaci per il tratta-

mento delle principali specie di scoli di città. Ma è necessario che ogni disposizione legislativa destinata ad assicurare l'integrità delle acque correnti definisca esattamente cosa si debba intendere per materia corruttrice. La Commissione inglese ha rivolto una grande attenzione a questo punto e dopo matura deliberazione ha proposto le seguenti definizioni delle sostanze inquinanti le acque:

a) Ogni liquido che non fu sottoposto alla precipitazione prodotta da un perfetto riposo entro serbatoi di sufficiente dimensione e per il periodo di almeno sei ore, o che ancora dopo la precipitazione contiene in sospensione più di tre parti in peso di materia minerale secca su 100,000 parti di liquido, e che non essendo stato sottoposto alla precipitazione contiene in sospensione più di tre parti in peso di materia minerale secca od una parte in peso di materia organica secca per 100,000 parti di liquido.

b) Ogni liquido contenente in soluzione più di 2 parti in peso di carbone organico o 3 p. in peso d'azoto organico ogni 100,000 p.

c) Ogni liquido che presenta alla luce del giorno un colore distinto quando se ne ponga uno strato di 2 centimetri di altezza in un vaso di porcellana o terraglia bianca.

d) Ogni liquido che contiene in soluzione in 100,000 parti in peso più di 2 parti in peso di un metallo qualunque, eccettuato il calcio, il magnesio, il potassio, il sodio.

e) Ogni liquido che in 100,000 parti in peso contiene in soluzione, sospensione, combinazione chimica od altrimenti più di 0,05 p. in peso di arsenico metallico.

f) Ogni liquido che dopo l'addizione di acido solforico contiene in 100,000 parti in peso più di 1 p. in peso di cloro libero.

g). Ogni liquido che contiene in 100,000 parti in peso più di 1 p. di solfo allo stato di idrogeno solforato o di solfuro solubile.

h) Ogni liquido che possiede un'acidità superiore a quella prodotta aggiungendo 2 p. in peso di acido cloridrico a 1000 p. di acqua

i) Ogni liquido che possiede un'alcalinità più grande di quella prodotta aggiungendo 1 p. in peso di soda caustica a 1000 p. d'acqua distillata.

k) Ogni liquido che presenta alla superficie un velo di petrolio o di olio idrocarbonato e contiene in sospensione in 100,000 p. più di 0,05 di tali olii.

Tra queste regole ve ne hanno due che sono le più importanti, e cioè quelle che si riferiscono alla materia sospesa ed alla quantità di carbonio e di azoto organico che si dovrebbe permettere di introdurre nei corsi d'acqua.

Tutte queste ricerche che noi abbiamo qui brevemente riassunto mostrano che i fiumi dell'Inghilterra sono in un grande numero di casi inquinati e sottratti non solo agli usi domestici ma anche alle applicazioni industriali in modo che l'estendersi delle manifatture è limitato dalla somministrazione insufficiente di acqua pura. La Commissione inglese conclude dicendo avere essa buone ragioni per credere che una forma di legislazione relativamente dolce ma mantenuta con fermezza avrebbe per effetto di ristabilire la maggior parte dei fiumi nella loro primitiva purezza, e di renderne potabili le acque.

XIX. *Sulle impurità di natura organica contenute nelle acque potabili.*

In una sua lettura alla Società chimica di Londra il prof. Frankland trattò della scoperta e della determinazione analitica delle impurità organiche nelle acque potabili. Egli dice che le sue indagini sull' influenza dell'acqua sulla salute pubblica lo hanno convinto della grande importanza di questa applicazione dell'analisi chimica, e che nell'interesse della salute pubblica il perfezionamento di questo ramo dell' analisi deve essere la meta dello sforzo dei chimici.

I due principali punti da fissarsi nell'analisi dell'acqua potabile sono, in primo luogo, la scoperta dell' avvenuta inquinazione dell'acqua, ed in secondo luogo la determinazione quantitativa dell' impurità organica presente od attuale.

La storia chimica dell'acqua è principalmente delineata dai prodotti minerali di ossidazione provenienti dalle materie organiche e presenti ancora nell' acqua. Siccome questi prodotti sono innocui, è ovvio che, se tutte le materie organiche si comportassero nel medesimo modo sotto l' influenza degli agenti di ossidazione, la contestazione della primitiva od antecedente inquinazione potrebbe essere omessa: ma è quasi superfluo avvertire che esistono grandissime differenze tra i varii generi di materia organica per riguardo alla rapidità con cui essi si combinano coll'ossigeno: quelle organizzate e viventi oppongono

maggiori ostacoli all'ossidazione. Le esperienze di Chauveau, Burdon, Sanderson, Klein ed altri non lasciano più campo a dubitare che i veleni specifici delle così dette malattie zimotiche consistono di materia organizzata e vivente; ed è certo che l'acqua è il mezzo pel quale alcune di queste malattie vengono propagate. È quindi evidente che quell'intensità di azione ossidante che può risolvere le materie organiche morte presenti nell'acqua in composti minerali innocui, può invece essere incapace di portarsi su quei principii organici che sono dotati di vita; e Frankland addusse come esempio della persistenza del veleno tifoide diffuso nell'acqua, il manifestarsi di una violente febbre tifoidea nel villaggio di Lausen presso Basilea, per l'uso che gli abitanti fecero di un'acqua di fontana che, dopo essersi inquinata, ha filtrato attraverso un terreno poroso per il tratto di un miglio senza perdere la sua virulenza. Siccome il veleno tifoide è sempre presente negli scoli delle città, e siccome non vi è reagente che lo scopre, la determinazione di una già avvenuta inquinazione dell'acqua potabile deve essere il cómpito principale dell'analitico.

La attuale o presente, per distinguerla dall'altra materia organica inquinante l'acqua potabile, può essere solo accertata determinando le quantità di carbonio ed azoto trovati come costituenti della materia organica presente nell'acqua al momento dell'analisi.

Il metodo di eseguire questa operazione, nota ai chimici sotto il nome di combustione, fu già descritto dal Frankland, che la ritiene superiore ad ogni altra sinora suggerita a quell'intento. Frankland dice di essersi mediante la combustione assicurato della ben nota superiorità dell'acqua di un pozzo profondo sopra quella dei fiumi, e di avere in pari tempo constatato le variazioni delle tre principali condizioni che governano l'intensità della contaminazione organica nelle acque di fiume, come le piene, le magre e la putrefazione delle foglie nell'autunno. Frankland conclude raccomandando ai chimici di non determinare le sostanze organiche contenute nell'acqua altrimenti che col metodo della combustione.

PARTE SECONDA.

CHIMICA ORGANICA GENERALE ED APPLICATA.

I. — *Assorbimento dell'azoto.*

Berthelot, in seguito alle sue esperienze sull'assorbimento dell'azoto e dell'idrogeno liberi e puri operato dalle materie organiche, stabilì che l'azoto può essere assorbito dai principii costitutivi dei tessuti vegetali. Il Berthelot ha anche constatato che la carta da filtro bianca, leggermente inumidita e messa in presenza dell'azoto puro, sotto l'influenza dell'effluvio elettrico, ne assorbe una dose notabile nello spazio di otto a dieci ore. Basta scaldare in seguito fortemente la carta con calce sodata per svolgerne una grande quantità d'ammoniaca: ciò che non aveva luogo colla carta primitiva nelle medesime condizioni.

Operando coll'aria atmosferica e modificando le condizioni dell'esperienza, Berthelot ha constatato l'assorbimento dell'azoto e quello dell'ossigeno. Questo risultato è contrario a quello ottenuto da Boussingault che operava in vasi chiusi e senza l'intervento dell'elettricità. È l'influenza dell'elettricità che produce l'assorbimento constatato da Berthelot.

Le materie organiche possono pure sotto l'influenza dell'effluvio elettrico assorbire un altro corpo, l'idrogeno. Questo gas è anzi assorbito più rapidamente dell'azoto. Berthelot ha anche esperimentato colla benzina, coll'essenza di terementina, ecc., ed ha constatato un assorbimento relativamente considerevole.

II. — *Influenza della terra vegetale sulla nitrificazione.*

Per studiare comparativamente l'influenza della terra vegetale e quella dei suoi elementi minerali sulla nitrificazione delle sostanze organiche azotate, il Boussingault comunica di avere seguito il seguente processo. La miscela di ogni sostanza colla sabbia, la creta, la terra vegetale e la terra sola presa come termine di confronto, fu introdotta in una bottiglia comunicante coll'atmosfera mediante un tubo di piccolo diametro; la miscela era previamente umettata con un volume d'acqua molto inferiore a quello

che sarebbe stato necessario per ottenere il maximum dell'imbibizione. Le bottiglie contenenti le singole miscele soggiornarono per cinque anni in una camera rivolta a ponente.

Trascorso questo periodo di tempo, le miscele vennero analizzate. Le sostanze organiche di cui si conosceva la ricchezza in azoto, cioè la paglia di frumento, il panello di ravizzone, le ossa in polvere, la raschiatura di corna, i residui di lana, la carne, il sangue di cavallo, furono ripartite come segue: 1.° nella sabbia di Fontainebleau lavata e calcinata; 2.° nella creta di Meudon lavata e seccata; 3.° in una terra vegetale argillo-siliciosa contenente meno di 0,02 di carbonato calcare; 4.° in una bottiglia fu posta la medesima terra senza alcuna addizione.

Dopo il periodo di cinque anni si fece l'analisi dei singoli campioni e si dosò, sia nelle miscele che nella terra non mescolata, l'acido nitrico e l'ammoniaca che vi si erano prodotti. — Boussingault trovò che è nella terra vegetale già spontaneamente nitrificabile che tutte le materie organiche azotate hanno prodotto la maggior quantità di acido nitrico, e la minore d'ammoniaca. Nella sabbia e nella creta le stesse materie organiche non ne produssero che tracce.

III. — *La formazione dello zucchero nei vegetali.*

Di questa quistione si sono recentemente occupati il Duchartre, il Cl. Bernard e Boussingault. In una sua comunicazione fatta all'Accademia delle Scienze di Parigi, il Duchartre disse che lo zuccaro non può prodursi nella radice di barbabietola che in due maniere: sia coll'azione sola ed indipendente di questa radice, sia colla sua azione subordinata ad una elaborazione previa di materie nelle foglie. Nel primo caso, la materia zuccherina potrebbe provenire unicamente dall'acqua del suolo, avente in soluzione null'altro che una minima quantità di materie saline, poichè è il solo liquido che questo organo riceve direttamente e per il suo proprio assorbimento. Duchartre non crede che vi possa essere alcuno che pensi a far derivare lo zucchero da quest'acqua: ma se questa prima origine è riconosciuta inammissibile, sembra difficile il rifiutarsi ad ammettere la seconda.

IV. — *Delle barbabietole da zuccaro.*

E. Fremy e P. Deherain, di cui abbiamo altra volta ricordato i lavori intorno a questo sempre importante argomento, fecero noti i risultati delle loro ricerche sulle barbabietole da zuccaro durante lo scorso anno. Questi risultati possono brevemente riassumersi come segue:

1.° Soluzioni saline aventi identica composizione agiscono assai differentemente a seconda che le radici pescano nelle soluzioni stesse o a seconda che di queste sono impregnate sostanze porose.

2.° Ponendo in condizioni identiche di terreno, ingrasso ed inaffiamento barbabietole, di qualità differente, si ottengono radici aventi anche molto differenti ricchezze.

3.° Un eccesso di ingrasso azotato diminuisce la ricchezza in zuccaro di tutte le barbabietole ma quelle di migliore qualità contengono ancora una quantità di zuccaro tale che la loro lavorazione riesce vantaggiosa.

4.° Un eccesso di ingrasso azotato applicato sulle barbabietole di razze migliorate aumenta il loro ricavo per ettaro e rende la loro coltura rimuneratrice: esso accresce anche il ricavo delle barbabietole a colletto rosa, ma diminuisce la loro ricchezza in zuccaro; e i fabbricanti non possono lavorarle senza esporsi a perdite serie.

5.° Per produrre sopra una superficie data di terreno la massima dose di zuccaro sotto condizioni vantaggiose e per il fabbricante e per il coltivatore bisogna dunque annettere una grande importanza alla scelta giudiziosa del seme.

V. — *Decrescimento dello zuccaro nelle barbabietole.*

A complemento delle indicazioni fornite dal Fremy intorno alla barbabietola, di cui abbiam fatto cenno nel precedente paragrafo, ricorderemo i risultati ottenuti dal Corenwinder intorno al decrescimento dello zuccaro nelle barbabietole nel secondo periodo della loro vegetazione. Le esperienze di Corenwinder permettono le seguenti conclusioni. La barbabietola che è piantata per ottenerne il seme, perde al principio della sua vegetazione una certa quantità di zuccaro che serve all'alimentazione delle fo-

glie primitive. Da quest' epoca fino al momento in cui compaiono i rudimenti dei semi, lo zuccaro rimane in permanenza nella radice. È probabile che il carbonio necessario alla formazione dei gambi e delle foglie, che acquistano durante questo periodo un grande sviluppo, è tolto in gran parte se non esclusivamente all' atmosfera. A cominciare dal momento in cui compaiono i semi, lo zuccaro decresce rapidamente nella radice, e trovasi scomparso del tutto quando i semi sono maturi.

Di fronte a questi fatti il Corenwinder non dubita che lo scomparire dello zuccaro della barbabietola nel momento preciso in cui stanno per formarsi i grani, prova che questo principio immediato dà origine all'amido che si produce in questi semi, e che così i suoi elementi vi si condensano sotto una forma più stabile, cioè più al riparo dalle alterazioni che potrebbero sopraggiungere fino al momento della germinazione.

VI. — *Analisi di zuccaro.*

Al Congresso che l' Associazione Francese per l' avanzamento delle Scienze tenne lo scorso agosto a Clermont-Ferrand, il medesimo Corenwinder, ricordato nel precedente paragrafo, comunicò all'adunanza i risultati dell'analisi di una varietà di zuccaro di cui mostrava il campione. Questo zuccaro, leggermente giallo, aveva un sapore amaro disaggradevole che ricordava il sapore del salnitro; gettato su carboni ardenti si fondeva come se fosse una miscela ricca in salnitro. Esaminato sotto una lente d'ingrandimento, vi si scoprivano cristalli prismatici di nitrato potassico. La composizione di questo zuccaro, che noi riportiamo più sotto, è un esempio singolare dei risultati dannosi, disastrosi, anzi provenienti dalla presenza di un troppo grande eccesso di nitrato di soda nel concime destinato alle barbabietole.

Ecco la composizione di questo zuccaro:

Acqua	3.460
Zuccaro cristallizzato	81.256
Cloruro di sodio.	0.112
Solfato di potassio	0.104
Nitrato di potassio	15.068
	100.000

Dal punto di vista della coltivazione delle barbabietole, questa sorta di analisi può guidare il coltivatore nella scelta e nella produzione degli ingrassi; ma dal punto di vista commerciale ha il vantaggio di mostrare le conseguenze disastrose dell'abuso dei nitrati. Si sa infatti che lo zuccaro si vende in base al dato della sua ricchezza in zuccaro cristallizzabile, e che, secondo le usanze ora invalse, il raffinatore paga lo zuccaro cristallizzabile indicato dall'analisi eseguita col saccarimetro, meno cinque volte il peso delle ceneri fornite dallo zuccaro.

I risultati dell'analisi del medesimo zuccaro dal punto di vista della vendita sono

Acqua	3.46
Zuccaro cristallizzato	81.25
Ceneri	13.38
Incognite	1.41
	99.50

Calcolando, secondo questa analisi, il valore venale dello zuccaro, la quantità di zuccaro cristallizzabile da pagarsi sarebbe

$$81.25 - (13.38 \times 5) = 14.35.$$

Quindi, secondo questi calcoli, su 100 chil. l'acquirente non ha che da pagare 14chil.35. Ma le conseguenze della presenza del salnitro nello zuccaro non si arrestano a questo risultato; i contratti di zuccaro si stringono sulla base di 88 gradi di zuccaro estraibile; e tutti i gradi al disotto di questo titolo sono diminuiti dal prezzo di vendita in ragione di 1 lira e 50 cent. ogni grado mancante. Il grado di zuccaro cristallizzabile estraibile dal campione in questione, secondo la regola, è 14,35.

Il complemento sarà ricavato dall'equazione

$$x + 14.35 = 88$$

da cui

$$x = 88 - 14.35 = 73.65.$$

Ne consegue dunque che per rimanere nelle condizioni del mercato bisogna sottrarre dal prezzo dello zuccaro da pagare la somma di L. 110,47 — 73.65 × 1,5.

Ammettendo ora che il mercato sia stato stretto a 66 franchi si avrà

$$66 - 110.47 = - 44.47.$$

risultato assurdo, poichè il venditore sarebbe costretto a dare mercanzia e danaro nel medesimo tempo.

VII. — *Dell'azione del freddo sul latte.*

Eug. Tisserand ha fatto varie ricerche sull'azione del freddo sul latte e sui prodotti che derivano. I risultati da lui ottenuti interessano molto l'industria rurale, e specialmente gli agricoltori che si occupano della fabbricazione del burro e del formaggio.

Sottoponendo il latte di vacca immediatamente dopo la mungitura a temperature varianti fra 0° e 36° C, e mantenendolo per 24 a 36 ore alla temperatura iniziale, Tisserand ha potuto constatare che, in primo luogo, la separazione del fior di latte è tanto più rapida quanto più vicina a 0° è la temperatura alla quale si mantiene il latte. In secondo luogo, il volume del fior di latte ottenuto è tanto più grande quanto più grande fu il raffreddamento. Per ultimo, il ricavo in burro è più considerevole quando il raffreddamento è forte, e in generale tutti i prodotti ottenuti, latte spannato, burro, fomaggio, sono di migliore qualità.

L'importanza di questi risultati, dice il Tisserand, non sfuggirà a nessuno se si pensa ai servigi che possono rendere ad un'industria la cui produzione annuale è di un miliardo e mezzo (1500 milioni) di franchi.

VIII. — *Nuovo acido del latte.*

J. Duval fece conoscere un acido nuovo di cui egli ha constatato la presenza nel latte fresco di giumenta. Questo acido non esiste nel latte dei ruminanti, in quantità apprezzabile per lo meno. Cristallizza in gruppi di piccoli aghi, non è volatile senza decomposizione, ha odore fragrante ed un particolare sapore. La sue reazioni a contatto del nitrato d'argento, del percloruro di ferro, del cloruro d'oro, ecc., lo distinguono dall'acido ippurico. È combinato ad una base volatile, che il calore scaccia, ciò che è la causa dell'inacidimento del latte di giumenta dopo una prolungata ebollizione. — Questa base è forse un'ammoniaca composta, ma non è l'ammoniaca propriamente detta. Duval diede a quest'acido novello il nome di *acido equinico.*

IX. — *Analisi del vino.*

Nell'Annuario dell'anno scorso abbiamo ricordato un processo proposto dal professor Carpené per la determinazione del tannino contenuto nel vino. Questo processo fu generalmente adottato: il signor Barbieri, che per consiglio del fu professore Kopp intraprese alcuni assaggi valendosi di quel processo, non ottenne però i voluti risultati. Perciò egli modificò il processo Carpené nel modo seguente. La soluzione di tannino viene trattata con un eccesso di una soluzione di acetato di zinco ammoniacale, e il liquido unitamente al precipitato formatosi è portato all'ebollizione e evaporato fino a 2[3 del volume primitivo. Dopo il raffreddamento si filtra, si lava il precipitato con acqua calda, e lo si scioglie nell'acido solforico allungato. La soluzione resa limpida colla filtrazione è titolata con soluzione di permanganato potassico.

X. — *Colorazione del vino con fucsina.*

Molti sono i mezzi suggeriti per riconoscere se il vino venne fraudolentemente colorato mediante fucsina. Ne abbiamo già parlato altra volta, ed ora indichiamo un metodo proposto da C. Husson, il quale ci pare molto semplice. Si introducono alcuni centimetri cubi di vino sospetto in un matraccio, e vi si aggiunge un po' di ammoniaca: la miscela prende una tinta color verde sporco. Si immerge poi nel liquido un filo di lana bianca da ricamo. Quando il filo è ben imbevuto di liquido, lo si estrae, lo si distende verticalmente, e si fa cadere lungo il medesimo una goccia di acido acetico. Se il vino è naturale, a misura che la goccia si abbassa la lana ritorna bianca; ma se è alterato dalla fucsina, il filo si tinge in un color rosa più o meno intenso. La reazione è, secondo Husson, delle più nitide.

XI. — *Sulla fermentazione dei frutti.*

Fremy, esperimentando sulla fermentazione dei frutti mantenuti in una atmosfera di acido carbonico, concluse che l'acido carbonico non vale ad impedirne la fermentazione. — A questo risultato è giunto anche l'autore di questa rivista nelle sue prove di conservazione dei frutti

in seno ad un ambiente di acido carbonico, sia alla pressione ordinaria che sotto pressione. Ora J. Joubert e Ch. Chamberland dicono di avere ottenuti risultati assolutamente contrarii a quelli pubblicati dal Fremy. Secondo Joubert e Chamberland, quando i frutti sono affatto esenti d'ogni ammaccatura o lacerazione alla loro superficie, non vi ha mai produzione, nell'interno di questi frutti, di cellule di fermento.

XII. — *Della vanillina.*

La fabbricazione della vanillina è così nuova che non tutti conoscono forse cosa sia, come si ottenga e a quali usi possa impiegarsi. Ma non si può parlare di vanillina senza ricordare in pari tempo la vaniglia naturale, e indicare quale rapporto esista fra l'una e l'altra. — La vanillina è il principio aromatico della vaniglia, e la vaniglia alla sua volta è il frutto di una pianta dello stesso nome appartenente alla famiglia delle orchidee, che si coltiva al Messico, a Java, ecc. La vanillina appartiene ad una classe di combinazioni chimiche che si comprende sotto il nome generico di *aldeidi* perchè hanno comuni fra loro molte proprietà fra, cui quella di combinarsi col solfito acido di sodio. Questa combinazione si forma così facilmente che basta agitare con una soluzione di questo sale la soluzione eterea di un aldeide, perchè l'aldeide ed il solfito si combinino immediatamente tra loro. Se si tratta con etere la vaniglia tagliuzzata, la vanillina si discioglie completamente, e può essere separata mediante il solfito. Si riesce anche con questo mezzo a determinare il valore delle vaniglie commerciali, cioè la quantità di vanillina che esse contengono: questa quantità è circa del 2 per 0[0. Le vaniglie dell' isola Bourbon e di Java contengono in generale un po' più di vanillina delle vaniglie del Messico; è però singolare che le vaniglie del Messico siano le più stimate in commercio.

Abbiamo già detto che la vanillina è la sostanza a cui si deve attribuire l'odore e il sapore che sono caratteristici della vaniglia. — Possiamo persuadercene trattando la vaniglia naturale coll'etere: rimane per residuo una sostanza di sapore dolciastro, non aromatico, ed affatto inodora.

Dalla soluzione eterea si elimina la vanillina nel modo suindicato, e dopo aver separato l'etere si ottiene un re-

siduo che consta di un principio grasso, di una resina e di un acido aromatico che è l'acido vanillico o vanillinico. Quest'acido deriva dall'ossidazione della vanillina e può anche essere preparato artificialmente.

Ma non è solo dalla vaniglia naturale che la vanillina può essere ottenuta; il così detto *vaniglione,* una varietà di vaniglia che cresce nelle Indie Occidentali, contiene vanillina insieme ad altre sostanze aromatiche: la coniferina, sostanza fornita dalle conifere, può del pari fornire vanillina quando si sottoponga all' ossidazione l' alcool coniferilico proveniente dallo sdoppiamento della coniferina in contatto dei fermenti; così pure l'essenza di garofani, il creosolo, ecc. — Questi nuovi materiali si prestano al pari e meglio della vaniglia naturale alla preparazione della vanillina; e questo corpo che noi pagammo finora così caro comperandolo sotto forma di vaniglia, verrà a costare molto meno, dopo che le indagini così interessanti di chimica organica da noi brevemente riassunte riusciranno ad accrescere la materia prima ed a facilitarne l'estrazione.

XIII. — *Esperidina.*

Le prime indicazioni intorno a questo corpo furono fornite da Brande e Lebreton i quali la ottennero fino del 1828 dai frutti acerbi degli aranci. Il Lebreton la riscontrò anche nei limoni, e più tardi altri chimici, come il Widemann nel 1829 e più tardi Landerer, Jonas, Richter ed altri, confermarono i risultati del Lebreton.

Il più copioso contributo allo studio dell' esperidina fu offerto dal Pfeffer, il quale pubblicò una memoria in proposito nel 1865, dalla quale si deduceva che l' esperidina poteva essere ottenuta allo stato cristallino, e che essa doveva considerarsi come un glucosido capace di scindersi in glucoso ed in un prodotto cristallizzabile sotto l'influenza degli acidi allungati.

Recentemente Hilger di Erlangen e Paternò e Briosi di Palermo ripresero lo studio dell'esperidina. Paternò e Briosi la estrassero dai frutti del *citrus aurantium Risso:* da circa 1000 aranci essi ottennero 180 gr. di esperidina impura, che fu depurata con un processo di loro invenzione: i loro studi continuano ancora, e noi ne comunicheremo a suo tempo i risultati ottenuti.

XIV. — *Nuove materie coloranti.*

Nella seduta del 19 giugno 1876, C Lauth informò l'Accademia delle Scienze di Parigi intorno ad una nuova classe di materie coloranti che possono essere ottenute coll'introduzione del solfo nelle diamine aromatiche e colla successiva ossidazione dei solfoderivati formatisi. — Riscaldando fenilendiamina con solfo a 150°, 180°, si svolge idrogeno solforato in copia e si forma una base solforata, la quale, sottoposta all'ossidazione, si cangia in una magnifica materia colorante violetta. La medesima sostanza può ottenersi anche più facilmente sciogliendo il cloridrato di fenilenodiamina in un eccesso di idrogeno solforato acquoso e aggiungendo poi a poco a poco cloruro ferrico. Il precipitato formatosi viene lavato con acido cloridrico allungato e cristallizzato nell' acqua calda. Quand'è secca la nuova sostanza si presenta in aghi sottili di color verde carico a riflesso metallico. — È solubile nell'acqua pura; ma la presenza di materie estranee modifica la sua solubilità: la soda produce un precipitato bruno che è probabilmente la base libera: i riducenti la scolorano: gli ossidanti la distruggono rapidamente. Al pari degli altri colori d'anilina, il nuovo corpo può essere modificato per via di sostituzione: coll'anilina produce un bleu insolubile nell'acqua; coll'aldeide o col joduro di metilo produce colori verdi che si fissano direttamente sulla fibra.

La cresilenodiamina ottenuta coll'ortoacetoluido nitrato produce in analoghe circostanze un violetto più rosso: la cresilenodiamina corrispondente alla paratoluidina produce un violetto rosso.

I nuovi colori sono solforati.

XV. — « *Aurantia* » *nuova materia colorante artificiale.*

Già da qualche tempo la fabbrica berlinese di colori d'anilina pose in commercio una sostanza detta *aurantia*, che si distingue per la proprietà di tingere la seta e la lana in un bel color giallo aranciato. È una polvere color rosso mattone, solubile nell'acqua: colla cristallizzazione si ottengono cristalli rosso-bruni che sono il sale ammoniacale di un acido fusibile a 238° con decomposizione e che in tutte le sue proprietà è identico alla dipicrilamina (esanitrodifenilamina). Il corpo colorante del com-

mercio è dunque il sale ammoniacale dell'esanitrodifeniamina.

Le proprietà tintoriali dell'esanitrodifenilamina e dei suoi sali sono già note fino dal 1873 e il Gnehm nella fabbrica di Bindschedler e Busch in Basilea ha fatto tentativi per la fabbricazione in grande di quel composto: ma il prodotto che venne poi messo in commercio fu poco dopo ritirato perchè, come dice il Gnehm, esso possedeva inaspettate proprietà che ne rendevano impossibile l'applicazione. Il nuovo colore era, secondo il Gnehm, velenoso. — Ma malgrado ciò la fabbrica berlinese di colori d'anilina lo rimise in onore introducendolo in commercio sotto il nuovo nome di *aurantia;* e il dottor Martius che la dirige dichiarò nei rendiconti della Società chimica di Berlino che l'*aurantia* è tutt'altro che velenosa o lo è almeno al pari di tanti preparati e droghe che i tintori adoperano senza alcun scrupolo: che se il Gnehm riconobbe delle azioni velenose nel prodotto da lui esaminato, ciò dipende, secondo il Martius, o da impurità o da una diversità nel modo di preparazione, essendo certo che la dipicrilamina pura è sostanza del tutto innocua.

XVI. — *Formazione del nero d'anilina mediante l'elettrolisi di alcuni sali d'anilina.*

Letheby ha già osservato or è qualche tempo che decomponendo una soluzione concentrata di solfato d'anilina colla corrente prodotta da due elementi Bunsen con poli di platino si vede depositarsi sul polo positivo una pellicola bleu violetta o verdognola. Facendo continuare l'azione della corrente per 20 a 24 ore, Cocquillion (*Comp. R. de l'Acad. des Sciences*) ottenne sul polo positivo una massa coerente di color nero che si può distaccare con facilità. Lavandola con etere ed alcool e quindi essicandola egli ottenne una massa amorfa nera la quale possiede un riflesso verdastro ed è insolubile nella maggior parte dei solventi, come il nero d'anilina che si prepara trattando un sale d'anilina con clorato potassico in presenza di un sale metallico. Il nitrato d'anilina sottoposto all'elettrolisi diede i medesimi risultati del solfato: non così invece il cloridrato e l'acetato.

XVII. — *Produzione del nero d'anilina coi sali di vanadio.*

Aggiungendo ad una delle solite miscele per la preparazione del nero d'anilina (100 gr. acqua, 8 gr. clorid. anilina, 3,5 a 4 gr. clorato potassico) 1 centigrammo di cloruro di vanadio o di vanadato ammonico, il liquido prende ben presto un colore oscuro e si forma un abbondante precipitato di nero d'anilina. Dopo 48 ore il liquido si converte in una massa densa la quale contiene la totalità del nero d'anilina che si poteva produrre col sale di anilina impiegato. La reazione è così sensibile che una parte di cloruro di vanadio trasforma facilmente in nero d'anilina 1000 p. di cloridrato di anilina; nella pratica si adotta la proporzione di 1 a 500. Questa scoperta fornisce la possibilità di tingere e stampare con eguale facilità col nero d'anilina; e il nero che si ottiene è incomparabile per uniformità e bellezza.

Un particolare interesse deve annettersi a questa scoperta dal punto di vista teorico e pratico. — È certamente una delle reazioni più eleganti della chimica, e lo scopritore ne caratterizzò molto felicemente la manifestazione dicendo il vanadio *la scintilla liquida* che infiamma la miscela di sale d'anilina e di clorato. — Si produce il nero di anilina con una sola goccia di sale vanadio, come si appicca un incendio con un solo solfanello.

L'efficacia del vanadio nel produrre il nero d'anilina è più di mille volte maggiore di quella presentata dal rame; e se si considerano le proprietà del vanadio, si capisce di leggeri quale sia la causa di questa differenza. Non v'ha metallo il quale passi più facilmente del vanadio dai gradi inferiori di ossidazione a quelli superiori e viceversa. Sciogliendo acido vanadico nell'acido cloridrico, si ottiene cloruro di vanadio il quale, evaporato all'aria, si cambia di bel nuovo in acido vanadico. Trattando il cloruro di vanadio col clorato potassico, questo si decompone con svolgimento di cloro mentre si forma acido vanadico: se invece si fa agire un vanadato alcalino con cloridrato d'anilina, è il vanadato quello che viene ridotto pel primo. Ora si capirà la formazione del nero di anilina nella miscela indicata. Cosicchè, mentre la combinazione di vanadio viene in contatto col clorato potassico che ossida e col sale d'anilina che riduce, esso si riduce momentaneamente per ossidarsi poi di nuovo, e questo dura finchè vi

è una traccia di anilina da ossidare o di clorato da ridurre. Siccome poi per la trasformazione dell'anilina in nero di anilina si richiede una quantità straordinariamente piccola di sale di vanadio, ne consegue che questo sale tanto necessario per la formazione del nero non prende parte alla costituzione del medesimo. Il nero d'anilina al vanadio non contiene che traccia insignificante di questo metallo.

Abbiamo dato questo cenno piuttosto esteso intorno al nuovo metodo di preparazione del nero di anilina essendoci noto che esso è non solo applicabile in pratica ma che è già praticato in grande in alcune fabbriche di lana per la tintura della lana in nero.

XVIII. — *Indaco d'Aquisgrana.*

Sotto questo nome si vende da qualche tempo un bleu d'anilina il quale, a dar retta ai venditori, dovrebbe essere un articolo nuovissimo e considerarsi come un eccellente surrogato dell'indaco. Dalle analisi di Reimann risulterebbe che il sedicente indaco non è altro che un bleu d'anilina noto sotto il nome di *indulina, indaco artificiale, bengalina,* che si ottiene facendo reagire il nitrato potassico sul cloridrato di anilina e si fabbrica già da lungo tempo nel Belgio e in Germania.

La sola differenza fra questo prodotto e l'indaco detto d'Aquisgrana consiste nella presenza in quest'ultimo di solfato di sodio. Noi non vogliamo negare che l'indaco di Aquisgrana dia buoni risultati in tintoria, ma in tal caso essi non possono essere diversi da quelli che si ottengono anche coll'indulina, coll'indaco artificiale, col grigio d'anilina o col grigio d'Alsazia.

Per quanto riguarda il processo di tintura col nuovo prodotto, esso consiste in ciò, che al bagno bisogna aggiungere un sale qualsivoglia capace di precipitare la sostanza colorante in uno stato da potersi facilmente depositare sulle fibre di lana.

Questo scopo si raggiunge col sal comune, col sale di Glauber, col sal amaro, con molti altri sali: è ovvio che la scelta cade sul più economico. Inoltre l'indulina si distingue da tutte le altre materie coloranti d'anilina in ciò, che essa non si fissa subito sulla fibra, ma esige che il bagno sia mantenuto all'ebollizione come nella tintura con legni coloranti.

XIX. — *Gelatina cromata.*

È noto che una miscela di gelatina o colla di pesce con una soluzione di cromato potassico ha la proprietà di diventare insolubile quando viene esposta alla luce del sole: questa proprietà viene vantaggiosamente impiegata in molte operazioni fotografiche, e si basa sul fatto ormai ben accertato della parziale riduzione dell'acido cromico in presenza di sostanze organiche sotto l'influenza della luce solare. Il prof. H. Schwarz di Gratz (*Ding. Polyt. Jour.* 218, pag. 60) dice d'aver trovato nella gelatina cromata un mastice per congiungere e saldare vetro con vetro, come appunto egli esperimentò per la prima volta con molto successo trattandosi di unire insieme due pezzi di un cilindro di vetro graduato.

Ricordiamo anche che sulla proprietà della gelatina di diventare insolubile a contatto di cromato potassico sotto l'influenza della luce solare si basa un semplicissimo mezzo per rendere impermeabili i tessuti: si immergono i tessuti in una soluzione di gelatina contenente cromato; poi si espone al sole e si ripete l'operazione finchè il tessuto non è più capace di imbeversi.

XX. — *Azione della fucsina sull'organismo.*

V. Feltz ed E. Ritter, nelle loro nuove ricerche sull'azione della fucsina non arsenicale, introdotta nello stomaco e nel sangue, hanno riconosciuto che questa sostanza produce sempre una diminuzione di peso e l'apparizione nell'urina di cilindri granulo-grassi e di una quantità più o meno forte di albumina. Essa può anche avere per conseguenza l'idropisia generale.

I lettori dell'Annuario si ricordano che noi abbiamo altra volta consigliato di guardarsi da tappezzerie, stoffe, carte, dolci, liquidi contenenti fucsina.

Allora era solamente perchè la fucsina commerciale è sempre arseniale, impiegandosi acido arsenico per la sua preparazione.

Il cenno che precede mostra che anche pura la fucsina non è senza una azione sfavorevole sull'organismo animale.

XXI. — *Azione dell'acido borico sui vegetali.*

Peligot ha, dalle sue esperienze sull' azione dell' acido borico sui vegetali, concluso che l' acido borico esercita sui vegetali un'azione deleteria. In presenza di questo risultato, il Peligot si domanda se l'acido borico e i borati non eserciterebbero un'azione nociva anche sugli animali, e se, per esempio, le carni conservate col mezzo del borace, non presentano alcun pericolo anche dopo il lavaggio a cui si sottopongono. Perciò il Peligot invitò l' Accademia delle Scienze di Parigi di associare alla Commissione, di cui egli fa già parte, un membro della Sezione di medicina, il quale potrà dire se i borati e l'acido borico sono realmente inoffensivi per gli animali.

XXII. — *Conserve d' uova.*

Già da qualche tempo trovansi in commercio conserve d' uova contenenti o cloruro di sodio o zuccaro, e adatte sia per usi culinarii che per scopi tecnici.

Coll'aggiunta di materie estranee che variano tra 12 e 36 per 100, il consumatore non può mai essere sicuro riguardo al vero valore dell' articolo se non fa eseguire speciali determinazioni; questa può essere la causa per cui la maggior parte delle fabbriche in cui si fanno miscele non prosperano. — Recentemente la ditta Effner di Passau mise in vendita una conserva d' uova senza miscele, ottenuta mediante la semplice evaporazione nel vuoto e la successiva polverizzazione. — Le uova conservate di Effner sono una polvere di color giallo chiaro che, messa in contatto dell'acqua, produce una emulsione che possiede tutte le proprietà dell'uovo fresco; esse possono servire a scopi culinarii. La stessa ditta vende tuorli conservati e bianco d' uova conservati che si impiegano nella preparazione della pelle da guanti e nella stamperia.

XXIII. — *Separazione della lana dalle fibre vegetali.*

Le lane d'Australia e quelle di Sud-America sono sempre miste con resti d' origine vegetale la cui presenza costituisce un ostacolo alla filatura. I mezzi meccanici suggeriti per eliminare queste sostanze vegetali sono an-

cora imperfetti e costosi, e si è cercato da molti di risolvere il problema per via chimica. Nell'acido solforico allungato e nel cloruro d'aluminio furono trovati due mezzi i quali a non elevata temperatura (140°C) permettono di distruggere la cellulosa senza alterare la fibra. J. B. Barrat e Salvetat hanno esperimentato, da questo punto di vista, un grande numero di acidi e sali, e hanno trovato che vi sono molte sostanze che raggiungono lo scopo voluto. Io ne accennerò alcune: l'acido solforico, l'acido cloridrico, l'acido nitrico, il cloruro di zinco, il cloruro di stagno, il nitrato di rame, il bisolfato potassico, l'acido borico, l'acido ossalico, ecc.

XXIV. — *Stato igrometrico del lino.*

Alfredo Renouard (figlio), filatore di lino a Lilla, rese conto, non ha guari, dei risultati di un suo lavoro sullo stato igrometrico del lino; e noi ne desumiamo le principali conclusioni a cui è giunto. La quantità d'acqua contenuta nelle fibre tessili, come la lana, il lino, il cotone, è, come tutti ben sanno, un dato importante nell'industria della filatura. Il Renouard, a riguardo dello stato igrometrico dei lini di diverse provenienze e in condizioni molto diverse, stabilì, dopo molte determinazioni della perdita di peso subita dai varii lini durante la essiccazione, che il grado igrometrico del lino è in media del 12,5 per 100. In una seconda serie di esperimenti eseguiti con fili di lino di eguale composizione, ma di differenti grossezze, constatò che lo stato igrometrico o grado igrometrico del lino diminuisce coll'aumentare del grado di depurazione, ammettendo che i fili più fini sono quelli più depurati. — Infine, in un'ultima serie di esperimenti, l'A. ha voluto riconoscere la quantità d'acqua che i lini possono riprendere dopo di essere stati essiccati il meglio possibile a 103°. Queste ultime prove hanno condotto il Renouard a stabilire che i lini, una volta sottoposti ad una essiccazione assoluta, non riprendono più la proporzione normale d'acqua. Il Renouard nel corso delle sue ricerche ha potuto anche constatare una grande influenza esercitata dai differenti metodi di macerazione dei lini.

XXV. — *Fabbricazione diretta del sapone con cloruro di sodio.*

Scaldando un grasso o la resina con un eccesso di sal comune, ammoniaca ed acqua, si separa il sapone di soda,

e la soluzione contiene cloruro ammonico insieme all'eccesso di ammoniaca e di cloruro di sodio. Questa reazione è basata sulla grande solubilità del sapone ammoniacale e sulla insolubilità del sapone di soda in un'acqua che contiene più del 1/2 per 100 di cloruro di sodio. L'ammoniaca saponifica dà prima il grasso, e il sapone formatosi reagisce sul cloruro di sodio, con formazione di sapone di sodio e di cloruro ammonico. Perchè la reazione riesca, è necessario un eccesso di ammoniaca e di cloruro di sodio: 100 parti di grasso, 15 a 20 per 100 ammoniaca, 20 a 30 per 100 sale comune e 200 a 300 parti di acqua, sono le quantità che in pratica diedero i migliori risultati.

XXVI. — *Assaggi del petrolio.*

Secondo Reclam, si può sottoporre il petrolio a due sorta di assaggi, onde premunirsi contro due pericoli: quello dell'esplosione e quello della corruzione dell'aria durante la sua combustione. Per riguardo all'esplosione, si distingue un petrolio pericoloso da uno che non lo è con un mezzo semplicissimo: non si ha che ad immergere nel petrolio in questione un solfanello acceso; se il petrolio non contiene olii infiammabili, il solfanello si spegne immediatamente all'atto dell'immersione; in caso diverso, si accende subito. Inoltre, il buon petrolio, scaldato a 30°C, non deve dare vapori.

Per riguardo poi alla corruzione dell'aria, è necessario guardarsi bene dal petrolio contenente solfo, poichè esso svolge vapori che irritano gli occhi e gli organi respiratorii. La ricerca del solfo nel petrolio può farsi nel modo seguente: si introduce un po' di petrolio in un tubo di prova; vi si fa cadere dentro un pezzo di sodio metallico e poi si scalda all'ebollizione. Se il petrolio contiene solfo, il sodio si ricopre di uno strato giallognolo; e la presenza del solfo è poi facile a constatarsi aggiungendo acqua al sodio ed agitando: si versa quindi nel liquido una goccia di nitro-prussiato sodico, e il comparire di una bella colorazione violetta-bleu tradisce la presenza di un composto solforato. Questa prova non è, per vero, molto semplice, ma offre in compenso una grande sicurezza nei suoi risultati. — In generale, devesi rifiutare un petrolio giallognolo ed un petrolio a riflesso ceruleo.

XXVII. — *Estinzione del petrolio mediante il cloroformio.*

Nei suoi studii sulla diatermasia di varii liquidi, C. Ommegank constatò che il cloroformio possiede la rimarcabile proprietà di estinguere il petrolio ardente. Il cloroforme puro assolutamente esente da alcool non brucia sotto nessuna condizione, e mescolato con liquidi infiammabili li rende incombustibili: 1 vol. di cloroformio misto a 5 vol. di petrolio toglie a quest'ultimo la proprietà di prendere fuoco nei modi ordinarii.

Ma v' ha di più: versando petrolio entro un bacino in uno strato di circa 1 centimetro e appiccandovi il fuoco, la fiamma si estinguerà subito versandovi sopra $^1/_{50}$ di cloroformio; non aumentando la superficie del petrolio, il cloroformio può usarsi anche solo nel rapporto di $^1/_{60}$ del volume del petrolio. Tutti i vapori a gas infiammabili, misti col vapore di cloroformio, perdono la loro infiammabilità e quindi la loro proprietà di esplodere.

Questi fenomeni si spiegano considerando la composizione del cloroformio, dacchè il cloro e l' idrogeno formano acido cloridrico ad alta temperatura, e il carbone che si separa allo stato di nero fumo, essendo imbevuto di vapori acidi, non è infiammabile. — Un ostacolo all'applicazione del cloroformio per l'estinzione del petrolio è il suo alto prezzo, il quale, è per altro, in gran parte compensato dell' impedito danno dell' incendio. Secondo Ommegank, il tetracloruro di carbonio può essere sostituito al cloroformio.

XXVIII. — *Dell' azione antifermentativa del solfuro di carbonio.*

Il prof. Zöller di Vienna ha intrapreso una serie d'esperimenti allo scopo di studiare l' azione del solfuro di carbonio come antisettico. — Egli abbandonò in seno ad un'atmosfera di solfuro di carbonio carni, pane, frutta, lievito, urina; e constatò che queste sostanze o non fermentano del tutto o fermentano solo dopo un certo tempo; il solfuro di carbonio, può dunque, egli conclude, servire come antifermentativo e come agente di conservazione. Non pare al Zöller che il solfuro di carbonio possa danneggiare le sostanze alimentari; e se questo è vero, e se

è anche vero che la sua efficacia è grande e duratura, non è dubbio che l'arte di conservare le materie alimentari ha acquistato nel solfuro di carbonio un sussidio prezioso, essendo questa sostanza di prezzo molto basso e di una applicazione facilissima.

Il prof. H. Schiff di Torino conferma le indicazioni del Zöller e riferisce i risultati di alcuni suoi esperimenti dai quali conclude che l'azione antifermentativa del solfuro di carbonio è di lunga durata e si fa sentire per anni intieri.

XXIX. — *Delle proprietà antisettiche della radice di robbia.*

Il dottor Rostaing indirizzò all'Accademia delle Scienze di Parigi una nota intorno alle proprietà antisettiche della radice di garance o di robbia. L'Autore afferma che un pezzo di carne si è conservato dal 27 luglio 1875 al 27 febbraio 1876 in un vaso che conteneva radice di robbia in polvere e che fu aperto una dozzina di volte onde constatare i risultati ottenuti. Il peso della carne diminuì da 119 a 25 grammi senza che siasi manifestato nè odore nè sviluppo di organismi viventi. Da queste esperienze, Rostaing conclude sull'opportunità di fare assaggi analoghi per la conservazione dei cadaveri; forse, dice egli, si troverà così il mezzo di conciliare la presenza dei cimiteri in vicinanza delle grandi città colle condizioni di salubrità di cui si continua a preoccuparsi ben giustamente già da qualche tempo.

XXX. — *Dell'influenza delle acque sulla filatura dei bozzoli e sulla qualità e quantità della seta.*

Sotto questo titolo il prof. Luigi Gabba lesse al Reale Istituto Lombardo una memoria contenente il risultato di ricerche da lui eseguite in compagnia dell'ing. Textor. Queste ricerche furono intraprese fino dal 1874 nell'intento di rintracciare la causa del così detto *pelo* presentato dalla seta greggia. La questione, sia dal punto di vista scientifico che da quello pratico ed industriale, parve degna di essere studiata metodicamente: perciò gli A. si proposero d'indagare tutte le circostanze che accompagnano la lavorazione della seta greggia, e prima di tutto l'influenza esercitata dall'acqua e dal calore nell'opera-

zione della trattura: furono analizzate le acque di molte filande e furono messi a raffronto i dati analitici e le proprietà della seta: d'altra parte furono analizzate le ceneri dei bozzoli, delle crisalidi e della seta: in tutto non meno di 200 determinazioni quantitative e numerosi assaggi che furono eseguiti nel Laboratorio chimico del Regio Istituto tecnico superiore di Milano, presso lo stabilimento di stagionatura Serra Gropelli in Milano e presso varie filande di Lombardia.

Il primo, e nel nostro avviso il più importante, risultato che si può dedurre da queste ricerche, è che le acque dure, cioè relativamente cariche di sali terrosi, sono quelle che danno i migliori risultati in filanda: ai sali terrosi contenuti nelle acque naturali non si può però attribuire la medesima influenza, sia sull'andamento della trattura che sul ricavo in seta e sulle qualità di quest'ultima, e ci pare quindi che il filandiere deve prima di tutto preoccuparsi delle qualità dell'acqua che egli vuol impiegare nella trattura.

Esperimenti di trattura con acqua artificiale furono eseguiti e sono tuttora eseguiti su grande scala in una filanda del Milanese, e risultati migliori furono e sono ottenuti da un'acqua naturalmente quasi pura di cui fu accresciuta la naturale durezza coll'aggiunta di solfato di calcio.

La memoria originale degli A. è accompagnata da 10 tabelle, in cui sono raccolti i risultati numerici ottenuti nei singoli casi.

XXXI. — *Analisi di minerali di ferro dell' isola d' Elba.*

Nel laboratorio del R. Istituto tecnico superiore di Milano furono esaminati tre campioni di ematite rossa proveniente dall'isola d'Elba. La composizione di questi pregevolissimi minerali di ferro è la seguente:

1.°	Acqua	1.330
(1)	Ossido ferrico	90.100
	Silice insolubile	4.795
	Silice solubile	—
	Calce e perdita	3.775
		100.000

(1) Corrispondente a 63.07 per 100 di ferro metallico.

2.°	Acqua	0.314
(1)	Ossido ferrico	91.660
	Silice insolubile	3.828
	Silice solubile	—
	Calce e perdita	4.198
		100.000

3.°	Acqua	0.850
(2)	Ossido ferrico	92.250
	Silice insolubile	5.109
	Silice solubile	—
	Calce e perdita	1.831
		100.000

XXXII. — *Lana metallica o lana di scorie.*

Di questo curioso prodotto fu già fatto un breve cenno nell'Annuario dell'anno scorso, in cui si indicarono anche le applicazioni che esso può ricevere nelle arti. — Nuove informazioni furono raccolte, e nuove prove furono eseguite durante quest'anno; e noi le riassumiamo brevemente completandole coi risultati di alcune ricerche che furono a questo proposito eseguite nel laboratorio chimico del R. Istituto tecnico superiore di Milano, su un campione di lana metallica, proveniente dagli stabilimenti di Krupp a Hessen. La lana metallica-greggia, quale è ora fornita al commercio, è una massa fatta di piccoli esilissimi filamenti del colore della lana non sbiancata, soffice, leggera, piuttosto ruvida al tatto: disseminati nella massa si scorgono ad occhio nudo corpi sferici fusi di colore verde azzurro, i quali si possono facilmente separare dal resto valendosi del loro maggiore peso specifico, e della facilità colla quale si raccolgono sul fondo d'un vaso pieno d'acqua in seno alla quale vengono per un momento agitati. La massa filamentosa biancastra trattata cogli acidi vi si sciolse prontamente con svolgimento d'acido carbonico ed acido solfidrico, e con separazione di una massa gelatinosa opalina che risultò essere silice idrata: nelle soluzioni si trovò

(1) Corrispondente a 64.16 per 100 di ferro metallico.
(2) Corrispondente a 64.56 per 100 di ferro metallico.

silice, calce, alumina, ferro e piccole dosi di magnesia. — Circa il 50 per cento della lana metallica è rappresentato dalla silice, il 25 per cento dalla calce, il resto dal ferro, alumina, acido carbonico, magnesia ed impurità. Lo svolgimento dell'idrogeno solforato che è molto manifesto quando si tratta la lana con acido cloridrico, è dovuta alla presenza del solfo allo stato di solfuro di calcio: questo fatto è di molta importanza e non deve essere trascurato nell'applicazione pratica della lana metallica, poichè il solfuro di calcio che vi è contenuto, a contatto dell'umidità e dell'aria atmosferica si cangerebbe in carbonato di calcio e in acido solfidrico, la cui emanazione incomodissima potrebbe essere di ostacolo all'impiego della lana metallica nelle costruzioni.

XXXIII. — *Rimedii secreti.*

La lista degli specifici secreti va crescendo ogni giorno, e continuerà a crescere finchè l'autorità sanitaria che è preposta alla salute pubblica non potrà disporre di mezzi convenienti ad impedire il loro commercio, che è immorale sotto ogni riguardo. Il nuovo codice sanitario dovrebbe portare quelle misure già tanto invocate, senza le quali non si riuscirà mai a combattere la credulità del pubblico collo smascherare la mala fede e l'empirismo ignorante e irragionevole. Tutti i giornali sono gli istrumenti inconsapevoli della insidia dei ciarlatani che approfittano dei bisogni o dei vizii o delle leggerezze dei proprii simili. — Noi attiriamo l'attenzione dei lettori sui seguenti specifici.

1.° *Collirio di Lorenzo Castagneto.* — È un liquido incoloro che contiene solfato di zinco, e null'altro, nella ragione di circa 10 gr. per litro: il suo prezzo è di una lira la bottiglia, ma il prezzo reale non giunge forse a 10 centesimi compreso il vetro, poichè il solfato di zinco costa pochi centesimi al chilogrammo e con un chilogrammo di solfato di zinco si può preparare un collirio per tutti gli occhi della Lombardia.

2.° ***Rossetter hair Restorer*** italiano. — È una imitazione del Rossetter inglese, e come questo contiene, come principio attivo per l'annerimento dei capelli bianchi, acetato di piombo e solfo. Due campioni di Rossetter's Hair Restorer pervenuti a chi scrive la presente rivista, e da lui medesimo analizzati, contenevano:

N. I.		N. II.	
345 gr.	acqua di rose	85 gr.	acqua profumata
50	glicerina	12	glicerina
2	latte di solfo	4.5	latte di solfo
1.5	acetato di piombo.	1.5	acetato di piombo

Il campione N. 1 costa 5 fr. il flacone di 400 c.c.; il campione N. 2 costa 3 fr. il flacone di 100 c.c. ossia di $^1/_{10}$ di litro. Ora si pensi che la glicerina purissima costa 3 fr. il chilogr., il latte di solfo 2 fr. il chilogr., l'acetato di piombo 1 fr. 20 il chilogr., e si capirà di leggieri qual è il valore intrinseco di questi specifici dedicati ai canuti. Non parliamo del valore loro come tintura di capelli; lo scopo, per vero, tosto o tardi e con più o meno successo lo raggiungono; ma a detrimento della salute, e tante piccole coliche, tanti disturbi di ventre, mali di capo, ecc., che si ascrivono ora al freddo, ora al caldo, ora al cibo, sono da mettersi sul conto della tintura che deve ridonare alla capigliatura l'apparenza della gioventù.

Lo stesso può dirsi di una tintura del dottor Hamilton detta *doctor Hamilton's Hair Restorer à base de Quinquinas*. Il sedicente scopritore di questo liquido mirabile, dice di aver speso lunghi mesi prima di giungere alla scoperta di un composto assolutamente esente di sostanze minerali venefiche. Il suo liquido per tingere e rigenerare i capelli contiene un estratto di china nella misura di 10 gr. per flacone. — Or bene, nessun chimico è riuscito a scoprire la china nel balsamo del dottor Hamilton; e tutte le analisi concordano nello stabilire che la boccetta della tintura Hamilton della capacità di 300 c.c. = $^3/_{10}$ di litro, contiene:

4 gr.	acetato di piombo
15.4	iposolfito di soda
16	glicerina
300	acqua arancio

Nè sono meno ingannevoli le pomate e le acque destinate alla cura della pelle. Chi va soggetto ad avere piccoli carbonchi sul viso può toglierli e assicurarsi la restituzione della morbidezza dell'epidermide impiegando la *Pommade Sicilienne*, l'*Eau styptique* e l'*Eau Choratée*.

La *Pommade Sicilienne* è un unguento di un odore delizioso, di color rosa carico, è morbido al tatto e si stem-

pera facilmente sul viso. Chi ne fa uso si ricordi che contiene:

Litargirio (ossido di piombo)
Cinabro o vermiglione (solfuro di mercurio)
Grasso di maiale
Essenza di viole o patchouly

Il prezzo è di 10 fr. il vasetto contenente 200 gr. di impiastro.

L'*Eau styptique* è un liquido limpido e di sapore molto acido, poichè non è altro che una soluzione molto allungata di acido cloridrico o muriatico. La sua azione sulla pelle non è di certo dannosa in questo grado d'allungamento, ma l'inganno, secondo noi, sussiste in ciò, che si vende per 5 fr. cento grammi di un articolo che non vale 30 cent. il chilogramma.

Simile osservazione può farsi per l'*eau chloratée*, che è una soluzione profumata di un sale oggi molto usato nella terapeutica: il clorato di potassa. L'*eau chloratée* contiene:

Acqua profumata.	p.	1000
Clorato di potassa	p.	35

Il clorato potassico costa 3 fr. il chilogr.

XXXIV. — *Nuova acqua minerale.*

In fondo alla valle di S. Giacomo che si apre sopra Chiavenna trovasi il paesello di Campodolcino, composto di case e casolari sparsi ai piedi e sui fianchi delle montagne alte e scoscese che la racchiudono. Nella frazione detta di Portarezza, che dista poche centinaia di metri dal centro del comune e precisamente sul fianco del monte e sulla riva destra del torrente che bagna il fondo della valle, trovasi la fonte minerale che da circa due anni attira l'attenzione di quei montanari. La vena d'acqua minerale venne con molta spesa isolata e diretta in un apposito condotto che sbocca presso la chiesuola di Portarezza pochi metri sopra il torrente.

I risultati dell'analisi chimica sono riuniti nella seguente:

Acido carbonico disciolto e combinato . .	litro	0.0025
Acido silicico	gr.	0.0082
Acido solforico	»	0.0185
Calce (ossido)	»	0.0239
Magnesia (ossido)	»	0.0141
Ferro (sesquiossido)	»	0.0200
Manganese (sesquiossido)	»	0.0070
Potassa (ossido).	»	0.0122
Soda (ossido).	»	0.0154
Sostanze volatili organiche.	»	0.0070
Cloro	tracce	

In quest'acqua gli elementi mineralizzatori sono il ferro e la magnesia: del primo ne contiene all' incirca quanto l'acqua di S. Maurizio nell' Engadina, dalla quale differisce solo perchè è molto meno ricca di gas acido carbonico: per quanto riguarda la magnesia, è molto migliore dell' acqua di S. Bernardino. L' acqua minerale di Campodolcino appartiene dunque alla classe delle ferruginose e magnesiache e come tale venne esperimentata da due medici, il cui giudizio riuscì molto favorevole. Secondo il dottor Saffratti, la giusta proporzione di magnesia che l'acqua di Campodolcino contiene, serve benissimo a togliere alcuni degli inconvenienti che sono proprii delle acque solamente ferruginose.

V. - PALEOETNOLOGIA

DEL DOTTOR LUIGI PIGORINI.

Circostanze indipendenti dalla volontà di alcuno impedirono di pubblicare nell'ANNUARIO ultimo la mia consueta relazione paleoetnologica. Espongo quindi ora in una sola memoria e per sommi capi i progressi fatti dai nostri studii nel 1875 e nel 1876, mandando innanzi le notizie speciali sull'Italia.

I.

Liguria, Piemonte e Sardegna.

Il signor E. Rivière parlò degli *avanzi umani* del deposito *quaternario* superiore alla breccia ossifera di Nizza propriamente detta (1), esaminando in pari tempo le scoperte del Geny, per le quali fu chiarita la presenza dell'uomo paleolitico nelle grotte di quel paese. Oltracciò si occupò di nuovo delle caverne dei Balzi Rossi presso Mentone, e compilando l'elenco della *fauna quaternaria* di cui contengono i residui (2), e scoprendovi con ulteriori ricerche *due scheletri di bambini*, giacenti sopra uno strato di ceneri, carboni ed ossa frantumate, i quali avevano attorno avanzi di rozzi istrumenti litici ed alcuni braccialetti (3).

Una scoperta del genere fece nello scorso autunno il prof. Issel. Incaricato dal Ministero della Pubblica Istruzione di esplorare caverne liguri, dal fondo di quella delle *Arene Candide* presso Finalmarina trasse (4) *sette scheletri*

(1) *Bull. di Paletn. Ital.*, Anno I, pag. 80.
(2) *Matér. pour l'hist. prim. de l'homme.* Vol. X, pag. 531.
(3) *Bull. di Paletn. Ital.* Anno II, pag. 31.
(4) *Bull. di Paletn. Ital.* Anno II, pag. 225.

almeno proviene da estere contrade. E poichè così r
chiede il còmpito mio di relatore, ricordo altresì che
quistioni paleoetnologiche piemontesi trattò l'avvocato R
sconi (1) in un recente lavoro, da me aitrove (2) este
mente esaminato, per mettere in rilievo le gravi inesa
tezze nelle quali l'autore ebbe a cadere. Tornare ora s
libro del Rusconi, oltrechè sarebbe fatica inutile nel ca
nostro, mi toglierebbe modo di parlare colla maggio
possibile larghezza di due nuove pubblicazioni del G
staldi (3) che, come sempre, segnano un vero progres
dei nostri studii.

La minore delle recenti dissertazioni del Gastaldi, que
sulla *Cossaite*, è per così dire riprodotta nell'altra *Fra
menti di paleoetnologia:* stringerò quindi a questa il mi
breve esame, accennando innanzi tutto che l'ultima op
del comune nostro maestro si apre col toccare anc
una volta la quistione dell'*uomo pliocenico*, di nuovo s
levata in Italia dall'Issel (4) e dal Capellini (5) e mes
in dubbio, quanto alle scoperte di quest'ultimo, dal C
zalis de Fondouce (6) e dallo Strobel (7). Anche il G
staldi non se ne mostra convinto, tuttochè non neghi l
possibilità che si arrivi un giorno a dimostrare la s
sistenza del fatto.

Appresso il Gastaldi discute sulla divisione comu
mente praticata delle armi e degli utensili di pietra,
levigati e *scheggiati*, cioè in più e in meno antichi, e, sen
ammettere che tutti i manufatti litici siano di uno ste
periodo, ripete il giudizio già dato da lui (8) e da altri (

(1) *Le origini Novaresi*, parte prima. Novara, 1875.
(2) *Bull. di Paletn.* anno II, pag. 142.
(3) *Sulla Cossaite*, [illegible] di 15 pa[g.]
con una tavola. Estratto dagli *Atti della R. Accademia delle Scienze* [di]
Torino, vol. X. — *Frammenti di Paleoetn.* [illegible] di 62 pagin[e]
15 tavole e figure nel testo. Estratto dagli *Atti della R.* [Acca]
demia dei Lincei, serie II, tom. III.
(4) *Opera citata*, pag. [illegible]
(5) *L'uomo plioc.* [illegible]
[Bo]*logna*, 1875. — [illegible]
[dagli] *Atti della R.* [illegible]
(6) *Matériaux* [illegible] 1875, pag. [illegible]
(7) *Bull. di Paletn.* [illegible]
[illegible] *Iconogr.* [illegible]
[illegible] NICOLUCCI [illegible]
(9) [illegible] *nel Bul*[illegible]

…le a dire che nelle conclusioni sull' età di siffatti og-…tti la maggiore o minore rozzezza del lavoro non può …mpre fornire un sicuro criterio. Non potevano fabbri-…re armi ed utensili di selce per semplice *scheggiatura* … prime famiglie apparse in un paese ove la selce man-…va, o poco meno; nè d'altra parte avean modo di otte-…re ascie *levigate* le antichissime genti vissute in regioni …lle quali facevano difetto le rocce necessarie per for-…are cotali strumenti. Da ciò, secondo il nostro A., la …fferenza, nella maniera del lavoro e nella materia im-…iegata, fra le popolazioni primitive della Liguria e quelle …lle provincie meridionali, delle prime delle quali si ha …ran copia di oggetti levigati e scarso numero di armi e …tensili in selce, mentre accade l'opposto per le seconde. …Il Gastaldi tocca appresso di un'altra quistione impor-…nte, quella cioè del materiale impiegato dalle primitive …miglie nel fabbricare i loro arnesi; e ognuno deve porre … massima cura nel soddisfare il desiderio da lui espresso, …oè:

« che il paleoetnologo, quando pubblica memorie descrittive di …anufatti litici, anzichè preoccuparsi troppo della loro classifica-…one in ordine al tempo, determini per bene la natura minera-…gica della pietra, e ci dica se essa si trovi o no nella regione …lla quale quei manufatti furono rinvenuti. »

Egli è evidente che con ricerche di questo genere, po-…ndosi mettere in chiaro se le pietre usate dai primi …omini siano state o no raccolte nel paese, e nel caso …gativo da qual parte si traessero, si ha modo di sco-…rire spesso i rapporti fra le varie regioni durante l'età …la pietra, e la provenienza forse talora delle famiglie …e quali i manufatti litici appartengono.

Esposte queste ed altre considerazioni generali, il nostro …comincia una lunga rassegna di nuovi fatti speciali, … e là osservati specialmente nel Piemonte, ricordando …anzi tutto ciò che si rinvenne nella esaurita torbiera di …murago in quel di Novara. Se non hanno molto valore …lavorate di forme comuni raccolte nella tor-…invece di notevole importanza, oltre …alie, parecchi grani di una col-…e non fusa, rivestiti di …rame, da doversi

umani associati ad accette di pietra, a coltellini di piromaca, a punteruoli d'osso, ecc., che saranno quanto prima descritti in una particolareggiata relazione. Non è a dubitare che la nuova opera dell'Issel non valga a confermarlo in quella considerazione nella quale è tenuto pure dai paleoetnologi, specialmente dopo la pubblicazione dell'*Uomo preistorico in Italia* (1), lavoro che è da considerare come il più largo e, per quanto possibile, esatto riassunto fatto sin qui dell'archeologia preistorica Italiana, e in cui la molta materia è esposta nei seguenti capitoli, cioè: *L'uomo terziario. — L'uomo nel periodo postpliocenico. — L'età della pietra. — Le caverne ossifere. — L'età del bronzo. — Le abitazioni lacustri. — Le terremare. — I monumenti megalitici. — La prima età del ferro. — Le razze preistoriche.*

Alla Liguria si riferiscono nuovi studii di E. Regalia sulla caverna dell'Isola Palmaria (2), a proposito dei quali notò il prof. Strobel (3) che o per mancanza di figure, o per poca chiarezza di locuzione, riesce difficile di seguire passo passo l'autore e di apprezzare interamente le sue deduzioni. Pei lettori dell'Annuario basta sapere, essere opinione del Regalia che nella età della pietra la grande sala interiore della caverna servì da *cripta*. Appresso altri uomini, che usavano pur essi armi e strumenti litici, sarebbero penetrati nella caverna per procacciarsi quelli di tali oggetti che vi preesistevano, violando le tombe anteriormente depostevi. Inoltre, durante lo svolgersi di siffatti avvenimenti, così le famiglie che vi collocavano i loro morti, come quelle che violavano i sepolcri avrebbero di quando in quando trovato in quella caverna temporaneo rifugio, rimestando allora ciò che prima giaceva nel fondo di essa e aggiungendovi rifiuti di pasti.

Quanto alla Liguria, finalmente, è da sapere che il sac. Perrando prosegue in quel di Savona le ricerche pa-

(1) *L'uomo preistorico in Italia considerato principalmente dal punto di vista paleoetnologico*, di 125 pag. con 66 figure nel testo, pubblicato come *Appendice* alla traduzione Italiana delle opere di Lubbock, *I tempi preistorici* e *L'origine dell'incivilimento*, Torino, 1875.

(2) *Sui depositi antropozoici nella caverna dell'Isola Palmaria* nell'*Archiv. per l'Antrop. e la Etnol.* Vol. V, pag. 358-397 con una tavola.

(3) *Bull. di Paletn. Ital.* anno II, pag. 188-192.

leoetnologiche. Nel 1875 apparve un prospetto della sua pregevole raccolta notevolmente accresciuta (1), e poco dopo si ebbe la notizia (2), che nei dintorni di Sassello, nel Savonese, trovò circa *trenta accette* di pietra, venti delle quali *scheggiate*, constatando in pari tempo che il luogo, in cui tali manufatti litici furono fabbricati, trovasi sui confini di Ponzone, versante di Sassello.

Durante gli ultimi due anni, più notevoli furono i progressi della paleoetnologia nel Piemonte. Il Fabretti arricchì il Museo dell'Università Torinese di pregevoli vasi, bronzi, ecc., rinvenuti in alcune tombe della riva destra del Ticino presso Varallo Pombia e Castelletto (3), i quali rimontano alla prima età del ferro, e si legano tanto alla stazione dei *Merlotitt* sulla destra dello stesso fiume, scoperta dal Castelfranco (4), quanto ai sepolcri di quella età e della medesima gente, che accade di incontrare sulla sponda opposta, conosciuti generalmente col nome di *sepolcri di Golasecca*. Del materiale raccolto non è ancora apparsa la relazione del Fabretti, annunziata da lui alla R. Accademia dei Lincei come quella che farà abbassare la supposta alta antichità di quella necropoli (5). Io posso quindi ora riferire soltanto le conclusioni del Castelfranco in ordine ai *Merlotitt*, vale a dire, che dalle stoviglie ivi scavate appare manifesto che non si tratta in quel luogo « nè di una terramara, nè di un fondo di capanna, ma bensì del rifiuto di qualche officina di checchessia. » Il Castelfranco, determinati due periodi di quelle tombe, attribuisce al secondo la stazione dei *Merlotitt*.

Anche l'Angelucci si occupò nel Piemonte di paleoetnologia, ma poichè i suoi nuovi lavori si riferiscono in generale ad altre regioni italiane, cito ora soltanto ciò che scrisse su di una *spada* e una *scure di bronzo* della R. Armeria di Torino (6), oggetti che non hanno uno speciale interesse per noi, imperciocchè dopo le osservazioni del Kunz e di altri (7) rimase provato che la *scure*

(1) *Bull. di Paletn. Ital.*, anno I. pag. 65-67.
(2) *Bull. di Paletn. Ital.* Anno II, pag. 31.
(3) Fiorelli. *Notizie degli scavi di antichità comunicati alla R. Accademia dei Lincei*, 1876, pag. 97.
(4) *Bull. di Paletn. Ital.* Anno I, pag. 12-13. — *I Merlotitt*, di 11 pag. con due tavole, negli *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali*, vol. XVII.
(5) *L'Opinione*, 1876, 18 dicembre.
(6) *Bull. di Paletn. Ital.*, anno II, p. 25-28. (7) id., p. 174-175.

almeno proviene da estere contrade. E poichè così richiede il còmpito mio di relatore, ricordo altresì che di quistioni paleoetnologiche piemontesi trattò l'avvocato Rusconi (1) in un recente lavoro, da me altrove (2) estesamente esaminato, per mettere in rilievo le gravi inesattezze nelle quali l'autore ebbe a cadere. Tornare ora sul libro del Rusconi, oltrechè sarebbe fatica inutile nel caso nostro, mi toglierebbe modo di parlare colla maggiore possibile larghezza di due nuove pubblicazioni del Gastaldi (3) che, come sempre, segnano un vero progresso dei nostri studii.

La minore delle recenti dissertazioni del Gastaldi, quella sulla *Cossaite*, è per così dire riprodotta nell'altra *Frammenti di paleoetnologia:* stringerò quindi a questa il mio breve esame, accennando innanzi tutto che l'ultima opera del comune nostro maestro si apre col toccare ancora una volta la quistione dell'*uomo pliocenico*, di nuovo sollevata in Italia dall'Issel (4) e dal Capellini (5) e messa in dubbio, quanto alle scoperte di quest'ultimo, dal Cazalis de Fondouce (6) e dallo Strobel (7). Anche il Gastaldi non se ne mostra convinto, tuttochè non neghi la possibilità che si arrivi un giorno a dimostrare la sussistenza del fatto.

Appresso il Gastaldi discute sulla divisione comunemente praticata delle armi e degli utensili di pietra, in *levigati* e *scheggiati*, cioè in più e in meno antichi, e, senza ammettere che tutti i manufatti litici siano di uno stesso periodo, ripete il giudizio già dato da lui (8) e da altri (9),

(1) *Le origini Novaresi*, parte prima, Novara, 1875.
(2) *Bull. di Paletn.* anno II, pag. 142.
(3) *Sulla Cossaite, varietà sodica di Onkosina*, di 15 pagine con una tavola. Estratto dagli *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, vol. X. — *Frammenti di Paleoetn. Ital.* di 62 pagine con 15 tavole e figure nel testo. Estratto dagli *Atti della R. Accademia dei Lincei*, serie II, tom. III.
(4) *Opera citata*, pag. 737-747.
(5) *L'uomo plioc. in Toscana*, nel *Rendic. dell'Accad. delle sc. di Bologna*, 1875. — *L'uomo plioc. in Toscana*, di 17 pag. con tav., negli *Atti della R. Accad. dei Lincei*, serie II, tom. III.
(6) *Matériaux pour l'hist.* cit. ann. 1876, pag. 233.
(7) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 167.
(8) *Iconogr. di alc. ogg. di rem. antich.* pag. 5.
(9) Nicolucci. *Ulter. scop. relat. all'età della piet.* pag. 6. — Pigorini, nel *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 125.

vale a dire che nelle conclusioni sull' età di siffatti oggetti la maggiore o minore rozzezza del lavoro non può sempre fornire un sicuro criterio. Non potevano fabbricare armi ed utensili di selce per semplice *scheggiatura* le prime famiglie apparse in un paese ove la selce mancava, o poco meno; nè d'altra parte avean modo di ottenere ascie *levigate* le antichissime genti vissute in regioni nelle quali facevano difetto le rocce necessarie per formare cotali strumenti. Da ciò, secondo il nostro A., la differenza, nella maniera del lavoro e nella materia impiegata, fra le popolazioni primitive della Liguria e quelle delle provincie meridionali, delle prime delle quali si ha gran copia di oggetti levigati e scarso numero di armi e utensili in selce, mentre accade l'opposto per le seconde.

Il Gastaldi tocca appresso di un'altra quistione importante, quella cioè del materiale impiegato dalle primitive famiglie nel fabbricare i loro arnesi; e ognuno deve porre la massima cura nel soddisfare il desiderio da lui espresso, cioè :

« che il paleoetnologo, quando pubblica memorie descrittive di manufatti litici, anzichè preoccuparsi troppo della loro classificazione in ordine al tempo, determini per bene la natura mineralogica della pietra, e ci dica se essa si trovi o no nella regione nella quale quei manufatti furono rinvenuti. »

Egli è evidente che con ricerche di questo genere, potendosi mettere in chiaro se le pietre usate dai primi uomini siano state o no raccolte nel paese, e nel caso negativo da qual parte si traessero, si ha modo di scoprire spesso i rapporti fra le varie regioni durante l'età della pietra, e la provenienza forse talora delle famiglie alle quali i manufatti litici appartengono.

Esposte queste ed altre considerazioni generali, il nostro A. comincia una lunga rassegna di nuovi fatti speciali, qua e là osservati specialmente nel Piemonte, ricordando innanzi tutto ciò che si rinvenne nella esaurita torbiera di Mercurago in quel di Novara. Se non hanno molto valore alcune *selci* lavorate di forme comuni raccolte nella torbiera medesima, sono invece di notevole importanza, oltre a una bella serie di *stoviglie*, parecchi *grani* di una *collana*, composti di massa fritta e non fusa, rivestiti di *smalto* formato di silice, soda e ossido di rame, da doversi attribuire all'età del bronzo.

Reliquie di minor conto sono quelle delle torbiere di San Martino Canavese, di Mongenet e di Bolengo nel territorio d'Ivrea, ma, per la rarità dell'oggetto, non devo tacere di una nuova *daga* di bronzo raccolta nel territorio di Trana presso Torino, e di un grosso *anello* di pietra levigata, scavato lungo la destra del Po sul limite del territorio torinese. In quella daga abbiamo un pregevole monumento, di cui i paleoetnologi devono tenere gran conto nei loro studii assai incompleti fin qui. sulla età del bronzo dell'alta Italia: nell'*anello* poi, dopo l'analisi che ne fecero il Gastaldi e lo Strüver, abbiamo nuovo argomento per confortare chiunque a procedere con grande cautela nell' ammettere commerci o provenienze lontane di taluni dei manufatti litici che incontriamo in Europa. La roccia colla quale il detto anello venne fabbricato (*Cossaite,* varietà sodica di *Onkosina)* fu dapprima creduta, al pari della *giadeite* e della *cloromelanite* (usate pur queste nell'età della pietra per farne utensili), di misteriosa provenienza; ma ulteriori studii mostrarono:

« che è identica con un minerale trovato poco prima dallo Strüver in piccoli pezzi fra le matrici del filone della miniera di Borgofranco presso Ivrea. . . . Questo fatto ed alcuni altri dello stesso ordine, scrive il Gastaldi, mi lasciano qualche lieve speranza che si venga un giorno a scoprire, se non in Italia, in qualche altra regione di Europa la *cloromelanite* e la *giadeite.* »

Descritti appresso armi ed utensili di pietra dei dintorni di Refrancore (provincia di Alessandria) i quali, insieme con altri sparsi « nella pianura e sui colli della bassa valle del Tanaro e della Bormida, collegano le località dell'Apennino, tanto ricche di consimili manufatti, con quelle alpine finora relativamente povere, » il nostro A. consacra un capitolo alle *località alpine*, e parla delle *tombe di Aosta.*

Difficile riuscirebbe il determinare l'età, tuttochè apparisca assai remota, di alcuni sepolcri scoperti presso Arvier lungo la via da Aosta al piccolo S. Bernardo, imperocchè dell'età loro non sono prova certa le *conchiglie forate* che contenevano. Meritevoli invece di attenzione sono gli oggetti di una tomba delle vicinanze di Aosta, descritti dal padre Laurent (1).

(1) *Découverte d'antiqu. préhist. dans la Vallée d'Aoste*, 1868.

« Une grosse pierre plate et brute recouvrant la place qu'avait occupée la tête, constituait toute sa tombe. A la hauteur et à la distance de chaque bras, il y avait deux bracelets en cuivre, et aux pieds du squelette un anneau de verre colorié. »

In quell' anello di vetro il Gastaldi vede un nuovo genere di ornamenti della nostra età del bronzo o del sorgere di quella del ferro. Accostandomi piuttosto all'ultima delle ipotesi sue, io inclino a considerare quell' anello, quindi la tomba, dell'età del ferro molto avanzata, pei riscontri con quelli della Svizzera, attribuiti al periodo elvetico, e dei quali una pregevole collezione si conserva nel Museo di Berna.

Altro argomento di rilevanti comparazioni fra le antichità preistoriche della valle d'Aosta e quelle della Svizzera, che il Desor attribuisce alla *bella età del bronzo*, offrono le tavole XI, XII e XIII del Gastaldi, specialmente colle figure di alcuni grossi e mirabili *anelli di bronzo*, uno dei quali è dallo stesso Desor chiamato (1) *anneau de serment.*

Altri oggetti di quella età o dei primordii della successiva viene poscia descrivendo ed illustrando il Gastaldi, rinvenuti nelle valli di Lanzo e in quella della Dora Riparia, e cita successivamente manufatti litici o fatti già conoscere nella sua *Iconografia*, o di recente raccolti in punti varii della valle del Po, nella valle della Bormida, ecc. Nel tirar via su questa parte dell'opera del Gastaldi, devo segnalare almeno all'attenzione del lettore una specie di *smaniglia* di bronzo massiccio, che, quanto all'arte, palesa la stessa età del ricordato *anneau de serment.* Parlarne diffusamente senza il corredo della figura sarebbe opera inutile, ma giova sapere che proviene dai boschi di Montenotte, ove alcuni operai « incontrarono una pietra che, levata, scoperse un vano entro al quale si trovarono 40 chilogrammi circa di quelli oggetti di varia grossezza. » Ecco quindi un nuovo ripostiglio di oggetti di bronzo, scoperti in Italia, da unirsi a quelli già noti e che di per sè costituiscono ormai un soggetto importantissimo di studi paleoetnologici. Egli è nel territorio di Montenotte, ripiglia poi il Gastaldi,

« che incominciano quelle serie di località dell' Apennino ligure così ricche di manufatti litici e sopratutto di ascie levigate »

(1) *Le bel âge du bronze lacus. en Suisse* pag. 24, fig. 46.

la quale circostanza lo induce « a supporre che le popolazioni, le quali fabbricarono quegli strumenti e se ne servirono, giunsero dal mezzodì per mare, ed approdando lungo la spiaggia di Nizza e di Savona, abitarono per lungo tempo il versante Mediterraneo delle Alpi marittime e dell'Apennino, prima di discendere in Piemonte. »

Passando ora alla Sardegna, mi è grato di annunziare innanzi tutto la istituzione di un patrio Museo in Sassari, che varrà, non è a dubitare, di gagliardo eccitamento a tener conto di ogni nuova scoperta che riguardi le più antiche popolazioni di quella provincia, cooperando così, colle fruttuose ricerche eseguite dallo Spano nel territorio cagliaritano, a far progredire la paleoetnologia in una delle più importanti regioni italiane. Il professore Pio Mantovani infatti, al quale dobbiamo l'annunzio del nuovo Museo (1), fece già nelle dipendenze di Sassari utilissime scoperte. Dobbiamo all'operosità sua l'avere constatata l'esistenza di una *stazione litica all' aperto* a 8 chilometri circa da Sassari verso il paese di Osilo (2), e di alcune piccole *grotte artificiali,* verosimilmente le tombe di quella stazione (3): fatti l'uno e l'altro che, se non portarono a conclusioni degne di speciale considerazione, forniscono però nuovo materiale per compilare quandochesia la carta paleoetnologica italiana; oltrechè forse le *grotte* sono argomento di utili comparazioni con tombe della stessa maniera osservate sul continente.

Se poi dalla provincia di Sassari ci volgiamo a quella di Cagliari, è mio dovere di ricordare i nomi dei due Cara, del Bertolini e dello Spano. Alberto Cara (4) si occupò di un'opera del Crespi, *Il Museo di Cagliari,* della quale da parecchi anni si attende la continuazione. Il sig. Cara, impaziente di vedere compiuta quell'opera, volle intanto esaminare alcuni supposti errori contenuti nei fogli usciti, che sono appunto quelli in cui è quistione delle antichità preistoriche sarde. Perchè i Fenici tra i popoli civili furono forse i primi a visitare la Sardegna, il Cara ne trae la conseguenza la popolassero essi stessi, quasi

(1) *La Stella di Sardegna*, anno II, n. 6.
(2) *Bull. di Paletn. Ital.* anno I, pag. 33-34 e 81-90.
(3) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 197-206.
(4) *Alc. osservaz. sull'op. incompiuta Il Museo di Antich. di Cagliari*, Cagliari 1876, opusc. due in-8.

non avessero potuto trovare sull'isola primitivi selvaggi abitatori, venuti, com'è probabile, dal vicino continente, e attestati, se non altro, dalle *stazioni litiche all'aperto* e da quelle delle *caverne*. Ammette per la Sardegna le *abitazioni lacustri*, ove non ve n'ha il più leggiero indizio; cade in molte inesattezze sulle *terremare*, credendo esistano pur queste nell'Isola, mentre sino ad ora non vi si trovarono, e assegnandole poi tutte con gravissimo errore all'epoca *quaternaria*, per arrivare, all'ultimo, a conchiudere, che una *età della pietra* non esiste, perchè a ciò contraddicono le tradizioni bibliche di Caino e Tubalcain, le quali, a parere di lui, devono essere l'unica guida nel rintracciare la storia delle prime arti esercitate dall'uomo.

Come ognun vede, noi abbiamo nel signor Alberto Cara un nuovo avversario degli studii nostri, ma non per questo è da temere che le ricerche paleoetnologiche si arrestino nella Sardegna, ove egli ha levata la voce. Infatti, dopo le scoperte del Mantovani, già menzionate, mi è grato di poterne annunziare altre, fatte di recente dal commendatore Spano (1). Trovò egli, oltre ad *oggetti litici sporadici*, nuovi indizii di stazioni litiche in caverne sul colle Monte Pertusu presso Ploaghe in quel di Sassari; tracce di *abitazioni all'aperto* della stessa età, verosimilmente di quelle dette *fondi di capanne*, a Funtana Figu non lungi dalle citate caverne, e per ultimo, porse la descrizione di altri *ripostigli di arnesi di bronzo* primitivi, rinvenuti in varii punti dell'isola. Del resto, in ordine alla Sardegna, devo solo accennare che continua la discussione sull'uso vero dei *Nuraghi*, e nuove congetture esposero testè principalmente i due Cara (2) e l'ingegnere Bertolini (3) nel dar conto di un'opera del Maltzan. Gaetano Cara non trova fondata l'opinione di coloro che in tali edifizi vedono *abitazioni*; ma non per questo, com'egli si esprime, l'origine e l'uso loro sono ancora ben chiariti, « e Cara

(1) *Scoperte Archeol. fattesi in Sardegna in tutto l'anno* 1875, di 57 pag. con tav. e fig. nel testo, nella *Rivista Sarda*. — *Scop. Archeol. fatt. in Sardegna in tutto l'anno* 1876, Cagliari 1876, in-8, di 51 pag. in-8 con fig. e tav.

(2) CARA GAETANO. *Consid. sopra una fra le opinioni emesse intorno all'orig. ed uso dei Nuraghi*, Cagliari 1876, in-8 di 22 pag. con due tav. — CARA ALBERTO. *Not. intorno ai Nuraghi*, Cagliari 1876, in-8, di 24 pag.

(3) *Alc. cen. sul libro Viag. in Sard. del Maltzan*, nella *Riv. Sarda*, vol. II.

Alberto, per contrario, tiene per dimostrato che i *Nuraghi* fossero fortilizi. » Il Maltzan poi, in uno dei capitoli del suo libro, che il Bertolini riprodusse, si limita « a constatare il fatto, che l'origine degli antichi Sardi è preistorica, come sono preistorici monumenti i *Nuraghi* che erano le loro *abitazioni* »; opinione quest'ultima la quale ha per sè il maggior grado di probabilità, per la circostanza a tutti nota, e nuovamente messa in evidenza dallo Spano, che, se nulla tali edifizi contengono nel loro interno, serbano però attorno ad essi gli *immondezzai*, lasciativi dai loro abitatori.

II.

Canton Ticino e Lombardia.

Dobbiamo al professore Pompeo Castelfranco due note sopra una necropoli di remota antichità, scoperta a Rovio nel Canton Ticino (1), già segnalata dal Lavezzari, che deve trovar posto nel gruppo di quelle che sogliónsi considerare della prima età del ferro. Nel descrivere partitamente gli oggetti che conteneva, il Castelfranco nota molto giudiziosamente, che per riuscire a utili conclusioni negli studii di quella età, per rispetto segnatamente all'Alta Italia, sia necessario, nelle condizioni attuali della scienza, venire soltanto riunendo in gruppi ben determinati tutte le tombe che hanno fra di esse le maggiori analogie. Solo per questa via avremo modo di accertare le varie fasi di quella età, se fasi diverse, come par certo, vi furono; e noteremo ogni rapporto fra i varii popoli vissuti dall'Alpi all'Apennino durante lo svolgersi di essa, i quali ebbero in alcuni casi forse comunanza di origine e di nome, in altri provenienza e civiltà diversa, e talora anche gli uni subirono le influenze degli altri.

Scendendo dalle terre italiane comprese nel Cantone Ticino a quelle che costituiscono la estesa regione lombarda, ricordo innanzi tutto che in Pavia si occuparono di paleoetnologia il signor Riccardo Besta (2), per descrivere alcuni oggetti delle palafitte del lago di Varese, e il Brambilla annunziando di avere raccolti altri uten-

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 21-24 e 57-64.
(2) Nel giornale *Il Patriotta* di Pavia 1875, n. 95.

sili litici presso Carbonara al Ticino (1); che nella vicina Milano l'ingegnere Bignami Sormani (2) tenne una pubblica conferenza sull'*archeologia preistorica in Italia;* che il De Vit ci porse un riassunto delle ricerche fino a qui praticate nelle vicinanze del Lago Maggiore (3); e che finalmente si trovò una tomba del tipo di quelle di Golasecca presso Vararo sulla sinistra del Lago Maggiore (4). Ma, come avviene da alcuni anni, l'opera maggiore compiuta in Lombardia a vantaggio degli studii nostri è dovuta al professore Pompeo Castelfranco. Abbiamo di lui importantissime indagini, fatte per incarico del Ministero della Pubblica Istruzione nella celebre necropoli di Golasecca presso Sesto Calende (5), notizie di altre scoperte e di estese ricerche compiute in diversi punti delle provincie lombarde (6). Le ultime sue osservazioni su quella necropoli sono di assai notevole valore, e hanno grandemente contribuito al progresso della scienza nostra; tantochè io deploro di non aver modo di seguirlo passo passo nella via da esso tenuta, per toccar con mano quanto sia fondata la conclusione a cui egli giunse, vale a dire che nelle necropoli della prima età del ferro dell'Alta Italia, sono a distinguersi colla maggiore evidenza due periodi. Del più antico sono caratteristiche le urne con triangoli incisi nell'argilla mobile, e nel secondo compariscono il vetro e l'ambra, e vi abbonda il ferro a preferenza del primo. Esatte comparazioni permisero quindi al Castelfranco di riunire in due gruppi, secondo il periodo al quale rimontano, le principali, se non tutte, le necropoli dell'Alta Italia, che fino a qui in generale si raccoglievano in una sola classe.

Dove poi il Castelfranco reca copiose notizie relative alla Lombardia, oltre al semplice annunzio di scoperte fatte nel comune di Casaletto Lodigiano fra Vergiate e il Lago di Comabbio (7), è nella citata sua memoria *Pa-*

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 52.

(2) *L'archeol. preist. in Italia*, Milano, 1875, in-8, di 32 pag.

(3) *Il Lago Magg. Stresa e le Is. Borrom.*, cap. V.

(4) *Bull. di Paletn. Ital.*, ann. II, pag. 254.

(5) *Bull. di Paletn.* ann. I, pag. 13-15, 190 — ann. II, pagine 87-106. — V. anche le memorie ultime di Castelfranco negli *Atti nel Congresso Preist.* di *Stoccolma*, pag. 388-404, 879-881.

(6) *Paletn. Lombarda* di 22 pag. negli *Atti della Soc. Ital.* di *Sc. Nat.* vol. XVIII.

(7) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 78-79.

letnologia lombarda. Ivi menziona selci lavorate dei dintorni di Crema (1), passa in rassegna varii oggetti della prima età del ferro raccolti nel territorio di Bergamo e conservati nella biblioteca di quella città, per venir poscia a discorrere della esposizione preistorica tenuta in Brescia nell'agosto 1875. E poichè in tale sua memoria il Castelfranco dà conto di studii compiuti in una escursione fatta da Milano a Verona e a Mantova, esaminata quella esposizione, spende brevi parole sulla stazione litica scoperta dal Pellegrini in quel di Rivole Veronese, per toccare in ultimo delle *terremare mantovane* e della *necropoli* di Golasecca (2).

Procedendo nella mia rassegna, e ricordato di volo che nella Valganna (provincia di Como) appariscono indizii di stazioni preistoriche entro caverne (3), ho qui il dovere di encomiare la commissione archeologica di Como, pei nuovi e notevoli servigi che rende ai cultori dell'archeologia preromana. Innanzi tutto, il canonico Barelli compilò giudiziosi riassunti (4) delle scoperte fatte sino a questi ultimi tempi nel Comasco. Sono *oggetti litici* o di *bronzo* trovati qua e là sparsi o scavati dalle *abitazioni lacustri*, segnatamente da quelle del lago di Varese; poi *monumenti megalitici* che devonsi giudicare preistorici « per ora almeno, e fino a che non si giunga a determinarne l'epoca certa, » finalmente tracce non dubbie della civiltà etrusca, e parecchie considerevoli necropoli della prima età del ferro, che il Barelli reputa *galliche*, accordandosi in ciò coi suoi colleghi nella commissione archeologica. *Gallico* infatti dice il Garovaglio (5) il sepolcreto di Civiglio nella provincia di Como, da non molto scoperto; *celto-galliche* chiama il P. Luigi Brambilla (6) le reliquie di fresco rinvenute a Cocquio in quel di Varese; *gallica* considera lo stesso Barelli (7) una nuova necropoli di quella età, rinvenuta a Moncucco presso S. Fermo, della quale il Garovaglio viene ora pubblicando (8) particolareggiata relazione.

(1) V. anche *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 165.
(2) V. anche *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 175.
(3) *Cronaca Varesina*, 8 settembre 1876 e 1 ottobre.
(4) *Manuale Archeol. dell' Italia*, vol. I, pag. 321-325. — *Riv. Archeol. di Como*, fasc. 7 ed 8, pag. 7-9.
(5) *Riv. Archeol. di Como*, fasc. 7 ed 8, pag. 47-55.
(6) Id., pag. 55. (7) Id., pag. 61. (8) Id., fasc. 9, pag. 9-21, — anche *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 32.

Discutere se il nome di *galliche* convenga o no alle menzionate necropoli sarebbe prematuro, imperocchè le ricerche non sono ancora abbastanza estese, e ci manca il materiale per le più larghe comparazioni. Io stimo più conveniente, per non pregiudicare gli studii futuri, conservare per qualche tempo ancora la denominazione di *necropoli della prima età del ferro*, lasciando al tempo di maturare i giudizii sui nomi dei popoli ai quali le necropoli stesse devonsi attribuire. Quello che preme a me è di mettere in rilievo la ricchezza di tali sepolcreti nella provincia di Como, e il segnalato servizio di quella commissione archeologica nell'esplorarle e nell'illustrarle. La brevità dello spazio mi toglie di indicare partitamente quanto si raccolse in quelle testè scoperte e che ho menzionato, e di venirle distinguendo nei varii periodi della prima età del ferro. Mi stringo quindi a segnalare fra esse tutte le tombe di Moncucco, come quelle che per importanza sembrano avanzare le altre fin qui notate, augurando che il Garovaglio conduca presto a termine la incominciata illustrazione, affinchè tutti possiamo apprezzarne l'alto valore.

Pochi *oggetti litici sporadici* del Bergamasco e del Cremonese (1) e un *sepolcreto*, forse della prima età del ferro, trovato a Ponte S. Pietro nel primo di quei due territorii (2), ci rappresentano tutto quanto di preromano venne osservato nell'ultimo biennio nelle provincie di Bergamo e di Cremona. Frutti di gran lunga più notevoli si colsero invece nel bresciano, e se anche non meritano speciale menzione pochi oggetti della età della pietra e del bronzo, delle vicinanze di Desenzano sul Lago, delle torbiere d'Iseo e di Collio Valtrompia (3), se non ha grande importanza la comunicazione del Rosa (4) sui *ripostigli di arnesi di bronzo* d'età primitive, fatta all'Ateneo di Brescia, a mostrare i recenti progressi dei nostri studii nel Bresciano basti ricordare e la scoperta del Ferrari, da me descritta (5), di *fondi di capanne* dell'età della pietra identici a quelli del Reggiano e della valle della Vibrata, e la *Esposizione Preistorica*, tenuta nel 1875 mercè le cure del ricordato Ateneo e di quanti studiosi delle patrie me-

(1) *Bull. di Paletn.* ann. I, pag. 165, e anno II, pag. 194.
(2) Id., pag. 128. (3) Id., pag. 224.
(4) *Comment. dell'Ateneo di Brescia pel* 1875, pag. 34-37.
(5) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 172-178.

morie vanta quella provincia. Di tale mostra, oltre a ciò che ne disse il Castelfranco, uscirono varie descrizioni (1): scorrendole, può ognuno formarsi un pieno concetto della ricchezza paleoetnologica di quella parte della regione lombarda. A volere ora parlarne di nuovo anche per sommi capi, si richiederebbero parecchie pagine della mia relazione. Non so peraltro tirar via senza ricordare che vi teneva posto d'onore la mirabile collezione del Rambotti, formata quasi unicamente colle reliquie della torbiera Polada presso Desenzano, in cui è da vedere, sto per dire, un completo quadro della maniera di vita e delle arti esercitate ai piedi delle Alpi dalle popolazioni lacustri dalla età della pietra a quella del bronzo.

Per ultimo, devo registrare due importanti notizie relative alla provincia di Mantova. Fu il Giacometti che ci porse l'una e l'altra, assicurandoci di avere trovati nel sottosuolo della stessa città di Mantova oggetti « che formano un insieme del tipo di Marzabotto e Sampolo » (2), e di avere scoperto in Rivalta nel comune di Rodigo (3) uno *scheletro umano* giacente nella nuda ghiaia fluvio-glaciale, intorno al cui braccio si raccolsero *tredici cuspidi di selce* per *frecce* e *giavellotti.*

III.

Veneto e Provincie limitrofe.

Nella mia relazione sulla Esposizione Bresciana augurai che il nobile esempio trovasse per tutta Italia chi sapesse seguirlo. Avessero o no peso le mie parole, fatto sta che nell'anno seguente una Mostra consimile si tenne in Verona, per cura del Municipio, dell'Accademia di Agricoltura e di parecchi egregi Veronesi. Pur questa Esposizione riuscì oltremodo copiosa e della più alta importanza. Il prof. Goiran ne compilò accurato catalogo (4), e diversi

(1) *Catalogo della Espos. Preist. della prov. di Brescia*, Brescia, 1875, in-8, di 42 pag. — MARTINATI. *Esposiz.*, ecc., nel giornale Veronese *L'Adige*, 1875, 259. — PIGORINI. *Esposiz.*, ecc., nella *Nuova Antologia*, vol. XXX, pag. 525-557. — ROSA. *L'Espos. Preist.*, ecc., *discorso inaugurale*, Brescia 1875, di 11 pag. in-8.

(2) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 224.

(3) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 126-127.

(4) *Catalogo degli oggetti presentati all'Esposizione Preistorica Veronese*, Verona, 1876, in-8, di pagine 61.

cultori della paleoetnologia la vennero partitamente descrivendo (1); ma il principale lavoro su di essa fu l'orazione inaugurale del Martinati (2), nella quale non vi è punto della paleoetnologia veronese che non sia stato preso ad esame e discusso nel modo il più giudizioso.

Il nuovo lavoro del Martinati è pur da considerare come la più completa rassegna delle altre memorie uscite nell'ultimo biennio sulle antichità preistoriche della provincia di Verona; e lo studioso trova in esso quanto importa sapere delle ultime scoperte dello stesso Martinati (3) e di quelle fatte dall'Omboni (4), dal Pellegrini (5) e dal Lombroso (6). Ad ogni modo, su queste ultime io non devo tenermi in silenzio. Lo esige, quanto al lavoro dell'Omboni, il fatto ora constatato che non sussistono nelle caverne di *Velo* prove di sorta della contemporaneità dell'uomo e dell'*orso speleo*. Se le pietre lavorate dell'uno e le ossa dell'altro s'incontrano apparentemente associate in quelle grotte, ciò procede solo da un rimescolamento seguito in tempi più vicini a noi. Quanto al Pellegrini, ognuno conosce il valore della sua memoria, il pregio dell'atlante ond'è corredata; e tutti sanno che la stazione litica all'aperto della *Rocca di Rivole*, della quale ho avuto io pure l'occasione di occuparmi distesamente (7), è da annoverarsi fra le più importanti dell'Alta Italia. Fu in questa stazione che il Pellegrini trovò *scheletri umani*, a cui si riferisce la lettera del Lombroso. Ma il modo di giacitura di quegli scheletri, e la circostanza di vederli sepolti nel punto stesso ove nella età

(1) Ferrari, nel giornale veronese *L'Arena*, 1876, n. 90-93. — Omboni, negli *Atti del R. Istituto Veneto*, serie V, vol. II. — Pigorini, nel *Bullettino di Paletnologia Italiana*, anno II, p. 129-138.

(2) *Storia della paleoetnologia veronese, discorso inaugurale*, Verona, 1876, in-8, di 38 pag.

(3) Martinati, *Le antichità di Rivole*, Verona, 1875, in-8 picc. di 18 pag. — Pigorini, *Ricerche paleoetnologiche* nel *Bullettino di Paletnologia Italiana*, anno I, pag. 179.

(4) *Di alcuni oggetti delle caverne di Velo*, negli *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali*, vol. XVIII.

(5) *Paleoetnologia Veronese*, fogl. vol. — *Officina Preistorica a Rivole Veronese*, Verona, 1875, di 78 pagine in 8 con *Atlante* di 10 tavole.

(6) Patuzzi, *Maggiolata, con prefazione di* Cesare Lombroso Firenze, 1875.

(7) *Bullettino di Paletnologia Italiana*, anno I, pag. 142-149.

della pietra aveano stanza i primitivi abitatori della Rocca di Rivole, inducono parecchi, e me fra questi, a non vedere in tali scheletri le spoglie di quelle antichissime famiglie.

Dalla Esposizione di Verona, come era da attendersi, le ricerche paleoetnologiche ebbero in quella provincia maggiore impulso, e ne sono prova quelle che proseguono attivamente in Bovolone fra le molte tombe di un *sepolcreto della prima età del ferro*, e a Sant'Anna del Faedo, che sembra essere una miniera inesauribile di *oggetti litici* degli stessi tipi di quelli della Rocca di Rivole (1).

Pervenuto a questo punto devo ricordare una nuova opera del Lioy (2). Sebbene la comparsa di essa sia stata da parecchi segnalata come un notevole avvenimento, non esito ad affermare che, quanto al testo, non è certo da porsi fra gli scritti migliori dell'autore, e come opera d'arte, è corredata da tavole e da figure che lasciano molto a desiderare. A prima vista sorprende in quel libro la copia delle notizie recate in ciascun capitolo; ma le utili e necessarie si stringerebbero di certo a poche, ove si sceverassero le vere dalle inesatte o dalle insussistenti, e si mettessero da banda quelle che non hanno relazione alcuna col fine propostosi dal dott. Lioy. Se non che la fatica di separarle ed appurarle è grave assai, perchè non di una si cita mai la fonte, e ben di rado appare il filo che le unisca e le coordini.

Dopo avere il Lioy in passato accolte le conclusioni dei paleoetnologi, ora le respinge. Nella nuova ipotesi sua i molti fatti, pei quali nella storia del primitivo lavoro umano si ammettono oggi le tre età della pietra, del bronzo e del ferro, hanno tutt'altro valore. Secondo il Lioy, denotano non periodi successivi dell' incivilimento, sibbene popolazioni vissute nello stesso tempo ma in condizioni diverse e di diversa fortuna; povere famiglie sarebbero quelle credute dell'*età della pietra*, più agiate quelle che si giudicano dell'*età del bronzo*, e così via di seguito. Epperò il Lioy alla denominazione di popoli *preistorici* vuole sostituita quella di *esostorici*, cioè di popoli non conosciuti o trascurati dagli storici per le loro

(1) *Bullettino di Paletnologia Italiana*, anno II, pag. 127 e 254.
(2) *Le abitazioni lacustri di Fimon*, Venezia, 1876, in-4, di 152 pag. con fig. nel testo e 18 tav.

condizioni umilissime, o per essersi trovati fuori del consorzio civile; e secondochè i popoli stessi usavano la pietra, il bronzo o il ferro, li divide in *litoplidi, calcoplidi* e *sideroplidi,* chiamando poi spesso coll' uno di questi nomi una gente che avea prima distinta con nome diverso. E quando si fa ad indagare le *reminiscenze*, come egli le chiama, dei *litoplidi,* dei *calcoplidi* e dei *sideroplidi,* si abbandona ai voli più bizzarri della fantasia. Vede *reminiscenze dell'età della pietra* nelle *palle di macigno* usate un tempo pei *cannoni,* trova i *coltelli-ascie di bronzo* delle palafitte di Fimon nelle *accette* colle quali si combattè a Fornovo. e quale rimembranza delle *case lacustri* parla del *sassolino* che alcuni stranieri innanzi di partire da Roma lanciano nella fontana di Trevi.

Ma non è a credere per questo che, se io non trovo da lodare nel libro del Lioy nè le tavole, nè la scelta, nè la disposizione del materiale scientifico, non vi riconosca vero un concetto, che del resto non è nuovo. Il Lioy ha ragione quando ammette per l'Europa che, di fronte a popoli fattisi civili, altri dovettero esservi per lungo tempo rimasti poco meno che nelle condizioni primitive, così come oggi ancora avviene fuori del continente nostro. Ma a volere dedurre da questo che le abitazioni lacustri di Fimon fossero di famiglie non antichissime ma povere, che sussistessero mentre nelle terre limitrofe splendeva la prima vera civiltà della provincia di Vicenza, e che, per dimostrarlo, si presenti nella tav. XVI una serie di *fibule di bronzo* di tutte le età fino alla decadenza romana, e se ne formi un gruppo come di oggetti dello stesso periodo dei *coltelli-ascie* di Fimon, e tuttociò si discuta in mezzo a una farragine di notizie o non vere, o male interpretate, o fuori di posto, è ciò che dice alla prima quali frutti gli studiosi possano ripromettersi dalla nuova opera del Lioy. Ma di essa avrò occasione di occuparmi altrove in maniera particolare. Il compito mio ora richiede che, fattane breve menzione, prosegua nella mia rassegna delle scoperte e degli studii paleoetnologici relativi alle provincie venete e al Tirolo.

Uno scavo utilissimo fu quello segnalato dall' Urbani (1), fatto nella città di Padova, nel luogo ove esistettero le prigioni delle *Debite.* Per esso, a metri 7,50 dal piano stradale, inferiormente di metri 4 circa da un pavimento

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 196.

della pietra aveano stanza i primitivi abitatori della R.. di Rivole, inducono parecchi, e me fra questi, a non .. dere in tali scheletri le spoglie di quelle antichissim.. miglie.

Dalla Esposizione di Verona, come era da attend.. le ricerche paleoetnologiche ebbero in quella provi.. maggiore impulso, e ne sono prova quelle che pr.. guono attivamente in Bovolone fra le molte tom.. un *sepolcreto della prima età del ferro*, e a Sant'Anna .. Faedo, che sembra essere una miniera inesauribile .. *oggetti litici* degli stessi tipi di quelli della Rocca di .. vole (1).

Pervenuto a questo punto devo ricordare una n.. opera del Lioy (2). Sebbene la comparsa di essa sia s.. da parecchi segnalata come un notevole avvenimento, n.. esito ad affermare che, quanto al testo, non è certo d.. p.. fra gli scritti migliori dell'autore, e come opera d'ar.. corredata da tavole e da figure che lasciano molto a .. siderare. A prima vista sorprende in quel libro la .. delle notizie recate in ciascun capitolo; ma le utili e .. cessarie si stringerebbero di certo a poche, ove si s.. rassero le vere dalle inesatte o dalle insussistenti, .. mettessero da banda quelle che non hanno relazione .. cuna col fine propostosi dal dott. Lioy. Se non che, la .. tica di separarle ed appurarle è grave assai, perchè .. di una si cita mai la fonte, e ben di rado appare il .. che le unisca e le coordini.

Dopo avere il Lioy in passato accolte le conclus.. dei paleoetnologi, ora le respinge. Nella nuova ip.. sua i molti fatti, pei quali nella storia del primitivo .. voro umano si ammettono oggi le tre età della piet.. del bronzo e del ferro, hanno tutt'altro valore. Se.. il Lioy, denotano non periodi successivi dell' inciv.. mento, sibbene popolazioni vissute nello stesso temp.. in condizioni diverse e di diversa fortuna; povere f.. glie sarebbero quelle credute dell'*età della pietra*, .. agiate quelle che si giudicano dell'*età del bronzo*, e .. via di seguito. Epperò il Lioy alla denominazione di .. poli *preistorici* vuole sostituita quella di *esostorici*, cioè .. popoli non conosciuti o trascurati dagli storici per le l..

(1) *Bullettino di Paletnologia Italiana*, anno II, pag. 127 e ..

(2) *Le abitazioni lacustri di Fimon*, Venezia, 1876, in-4. di .. pag. con fig. nel testo e 18 tav.

zioni umilissime, o per essersi trovati fuori del con-
civile; e secondochè i popoli stessi usavano la pie-
i bronzo o il ferro, li divide in *litoplidi, calcoplidi* e
di, chiamando poi spesso coll'uno di questi nomi
ente che avea prima distinta con nome diverso. E
si fa ad indagare le *reminiscenze*, come egli le
, dei *litoplidi*, dei *calcoplidi* e dei *sideroplidi*, si ab-
ai voli più bizzarri della fantasia. Vede *remini-
dell'età della pietra* nelle *palle di macigno* usate un
pei *cannoni*, trova i *coltelli-ascie di bronzo* delle pa-
di Fimon nelle *accette* colle quali si combattè a
, e quale rimembranza delle *case lacustri* parla
lino che alcuni stranieri innanzi di partire da
lanciano nella fontana di Trevi.
non è a credere per questo che, se io non trovo da
nel libro del Lioy nè le tavole, nè la scelta, nè la
sizione del materiale scientifico, non vi riconosca vero
concetto, che del resto non è nuovo. Il Lioy ha ra-
quando ammette per l'Europa che, di fronte a po-
ttisi civili, altri dovettero esservi per lungo tempo
poco meno che nelle condizioni primitive, così
oggi ancora avviene fuori del continente nostro.
volere dedurre da questo che le abitazioni lacustri
non fossero di famiglie non antichissime ma po-
che sussistessero mentre nelle terre limitrofe splendeva
vera civiltà della provincia di Vicenza, e che,
dimostrarlo, si presenti nella tav. XVI una serie di
di bronzo di tutte le età fino alla decadenza romana,
ne formi un gruppo come di oggetti dello stesso
dei *coltelli-ascie* di Fimon, e tuttociò si discuta in
a una farragine di notizie o non vere, o male in-
te, o fuori di posto, è ciò che dice alla prima quali
gli studiosi possano ripromettersi dalla nuova opera
Lioy. Ma di essa avrò occasione di occuparmi altrove
niera particolare. Il compito mio ora richiede che,
breve menzione, prosegua nella mia rassegna delle
e degli studii paleoetnologici relativi alle provincie
e al Tirolo.
scavo utilissimo fu quello segnalato dall'Urbani (1),
nella città di Padova, nel luogo ove esistettero le
delle *Debite*. Per esso, a metri 7,50 dal piano
, inferiormente di metri 4 circa da un pavimento

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 196.

a *mosaico romano,* si trovarono reliquie non dubbie di una stazione della prima età del ferro, verosimilmente del gruppo *euganeo,* a giudicarne da alcuni raffronti colle antichità di Este conservate nel Museo del Catajo. E poichè mi accade di scrivere il nome di Este, sono lieto di annunziare che recentemente si scoprirono colà (1) altre tombe pregevolissime, le quali fanno seguito a quelle che già fruttarono la splendida raccolta del Catajo. Il Municipio di Este si diede premura di raccogliere e conservare le importanti reliquie nel Civico Museo, proponendosi di proseguire gli scavi; e noi dobbiamo sapergliene sommamente grado, e augurare che il Governo lo assista nell'opera sua, perchè la necropoli Atestina ha senza dubbio per l'Italia quello stesso valore che hanno pei paesi d'oltr'alpe le celebri tombe di Hallstatt.

Ma non sono quelle soltanto che ho riferite le notizie paleoetnologiche del Veneto. Mercè le cure dell'Urbani si ebbe pur contezza (2), che in Asolo (prov. di Treviso) il sig. P. Scommazzetto raccoglie nell'argilla da mattoni *selci lavorate* che, per la varietà loro dalle schegge e dai nuclei alle armi e agli utensili finiti, sembrano indicare ad una nuova *stazione dell'età della pietra.* Del resto, non è nuovo di scoprire molti manufatti litici in tutte le provincie settentrionali dell'Italia, e oltre al fatto di Asolo altre prove recenti le abbiamo in quelli che tratto tratto si osservano nel Tirolo, ripetutamente menzionati negli ultimi due anni (3), e in modo speciale dall'Ambrosi nel parlare degli oggetti preistorici del Museo di Trento (4). In ordine a queste ultime notizie però mi par solo importante il segnalare la scoperta fatta a Romarzolo presso Arco e in Rovereto di alcune *tombe della età della pietra* (5). Quelle di Rovereto, le sole descritte, erano relativamente piccole, formate di poche pietre calcaree del luogo, non lavorate in alcuna guisa. In ciascuna giaceva uno scheletro umano, avente un'*accetta* di pietra sotto il capo.

La scoperta di una lama di *coltello-pugnale* di bronzo, annunziata dal Luciani (6), fatta nel Castellieri Cunzi in

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 224 e 255.
(2) Id., pag. 195. (3) Id., ann. I, p. 32 e 100; ann. II, p. 162.
(4) Id., ann. II, pag. 138-141.
(5) *Il Raccoglitore* di Rovereto, 1876, 60. — *Elenco alfab. dei donat. e dei doni fatti al Museo di Trento*, Trento, 1875.
(6) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 195.

quel di Albona, mi conduce col pensiero alla descrizione dei *Castellieri dell'Istria* dovuta al Burton (1). I *Castellieri* sono rovine di muraglie a cemento o semplici macerie, sparse qua e là per l' Istria su punti eminenti. Opinioni varie furono esposte sull'origine loro, ma la più verosimile è quella del Burton, il quale trova in essi gli avanzi di *abitazioni* che, a giudicarle dai cocci delle stoviglie e dai manufatti litici raccoltivi, sembrano essere della più remota antichità. Finalmente, in ordine alle terre italiane soggette all'Austria, non è da ommettersi la *escursione sull'isola di Pelagosa* dello Stossich (2). Presso la sponda meridionale di quell' isoletta, abitata da sole cinque famiglie di pescatori,

« si rinvennero alla profondità di 30 piedi delle caverne abbastanza spaziose, ripiene di *scheletri umani* ed altre ossa, alcune delle quali al solo toccarle andavano in polvere. Accanto a codeste reliquie umane trovaronsi inoltre molte *armi di selce* ».

Sarebbe per altro difficile l'affermare se si tratti di caverne usate come sepolcri nell'età della pietra, imperocchè lo Stossich, passando in rassegna gli oggetti varii tratti dalle caverne medesime, ricorda appresso urne, vasi, un pendente d'oro e monete del sec. XVI, lasciando così supporre un rimestamento nel fondo di esse.

IV.

Emilia e Romagne.

Le provincie dell'Emilia sono senza dubbio quelle in cui nell'ultimo biennio si fecero i maggiori studii paleoetnologici, e non si può dissimulare che concorse a dare in quella regione maggior vita alle ricerche nostre la pubblicazione incominciata di un periodico mensile (3)

(1) *Not. on the Castellieri of prehist. ruins of the Istrian penins.* di 40 pag. con 4 tav.; v. anche *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 70-72.

(2) *Bull. della Soc. Adriatica di Sc. Nat. in Trieste* 1875, pagine 217-219.

(3) *Bullettino di Paletnologia Italiana*, diretto da G. Chierici, L. Pigorini e P. Strobel. Si pubblica ad ogni mese con tavole, e l'associazione annua va pagata in *sei lire* anticipate al prof. Pellegrino Strobel della R. Università di Parma.

avente per iscopo di tenere al corrente gli studiosi di quanto si scopre e si pubblica in Italia e fuori, che valga a portar lume sulle antichità preromane dell' Italia.

Quanto alla provincia di Piacenza, oltre al breve riassunto del conte Pallastrelli (1) degli oggetti preistorici in passato ivi raccolti, sappiamo soltanto che il dott. Giovanni Mariotti vi fece una delle più importanti scoperte relative alla prima età del ferro, traendo alla luce, quasi nel perimetro della romana città di *Velleia,* alcune tombe (2) di quella età, le quali, ove, come par si debba credere, appartengano ai *Liguri Veleiati,* mettono alla perfine gli archeologi sulla via per giungere a conoscere fino a qual grado fosse giunta la civiltà di taluni almeno fra i Liguri innanzi la dominazione romana.

Maggiore è la copia delle notizie che riguardano il Parmense. Il Poggi si occupò delle scoperte relative alla prima età del ferro ivi già compiute (3); furono proseguiti con esito felice gli scavi della terramara di Castione dell'età del bronzo (4), e una nuova importante *forma* per fondere *rasoi (?) di bronzo* si raccolse nella terramara di Quingento (5); e quanto all'età della pietra, oltre alla notizia di qualche utensile litico non prima avvertito (6), merita particolare menzione un *sepolcro,* scoperto nel comune di Collecchio (7).

« Lo scheletro trovavasi in piena terra, sembrava accosciato e stava rivolto colla faccia verso oriente. Sgraziatamente tanto il teschio quanto le altre ossa si raccolsero senza le debite precauzioni, e quindi sono ridotte in frammenti; invece si conservarono cinque oggetti di pietra, e sono due lunghe *freccie* ed uno *scalpello* che, al dire dei contadini, stavano sotto i piedi del sepolto, e due belle accette trovategli l'una dietro il collo e l'altra presso il fianco destro. »

Ma più importante fu la scoperta fatta nel Parmense di sei grandi *pugnali di bronzo* a larga lama triangolare,

(1) *Piacenza e il suo territ.*, nel *Manuale archeol.* cit. vol. I, pagine 511-520.
(2) Fiorelli, op. cit., pag. 97-98. — *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 163.
(3) *Le scoper. etrus. nel Parmense,* nel *Bull. dell'Instit. di Corrisp. Archeol. di Roma,* 1875.
(4) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, p. 53-57. (5) Id., ann. II, pag. 194. (6) Id., ann. I, pag. 16. (7) Id., ann. II, pag. 77.

trovati in Castione dei Marchesi presso Borgo San Donnino, dottamente illustrati dal Mariotti (1). Giacevano a circa 60 cent. di profondità, in terreno perfettamente piano, tutti uniti, e, al dire dello scavatore, «sembravano legati insieme in un involto, che pel colore ancora si distingueva dal terreno circostante, quantunque per la vetustà fosse ormai ridotto in polvere.» Il dott. Mariotti, esaminando l'arte e la forma di siffatti pugnali, istituendo esatte comparazioni con altri in condizioni spesso simili scoperti al di là delle Alpi e in alcune contrade dell'Oriente, inclina a ritenere che sieno opera di popolazioni orientali, e importati in Europa dai Fenicii per la via di mare.

Innanzi di lasciare la provincia di Parma è mio dovere di ricordare alcuni degli ultimi studii paleoetnologici del prof. Strobel. Dobbiamo a lui innanzi tutto savii avvertimenti di procedere con cautela nelle ricerche nostre (2), poscia importanti osservazioni sul modo di immanicare i *palstaab* e gli strumenti dello stesso tipo, non che le *accette-coltelli* di bronzo (3). Sono *manichi* di legno o di corno cervino di tali oggetti, raccolti nella celebre terramara di Castione, quelli che gli porsero argomento alle sue giudiziose considerazioni, confermate poi, quanto all'immanicatura dei *palstaab* e degli strumenti consimili, anche dalle recenti scoperte del dott. Much nelle palafitte di Mondsee nell'Austria Inferiore (4).

Un'altra nota del prof. Strobel (5) mi conduce a toccare la provincia di Reggio nell'Emilia, essendovi parola degli avanzi di *castoro*, scoperti in un fondo di *capanna litica* a Calerno presso l'Enza: avanzi che lo Strobel giudica rifiuti di pasto degli abitatori di quelle *capanne*. Tali *fondi di capanne* costituiscono oramai un capitolo a parte nello studio dell'*età della pietra*, a cui solo il prof. Bellucci si rifiuta di prestar fede, promettendo (6) di esporre quando che sia le ragioni della sua opinione. Intanto è da sapere che di siffatte abitazioni si vanno trovando tracce sempre più estese nel Reggiano. Il prof. Chierici nei due anni decorsi, oltre ai tre gruppi già constatati ad Al-

(1) *Bull. di Paleoetn. Ital.* ann. II, pag. 44-71 e 128.
(2) Id., pag. 165-170. (3) Id., ann. I, pag. 7-12. 121-128.
(4) *Mittheil. der anthrop. Gesellsch. in Wien*, 1876, n. 6-7, tav. II, 19.
(5) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 110-115.
(6) *Archiv. per l'Antrop. e la Etnol.* vol. V, pag. 380.

binca, Rivaltella e Castelnuovo di Sotto, un quarto ne osservò a Calerno « che è una villa attraversata dalla Via Emilia alla distanza di 4 chilom. circa dall'Enza dalla parte destra di questo torrente » (1), ed è precisamente il gruppo ove si rinvenne il *castoro*, di cui parla lo Strobel. A tali capanne verosimilmente si lega un *sepolcro* lì dappresso trovato. Il Chierici non ebbe modo questa volta di verificare la scoperta, e potè solo annunziarla come probabile, poichè gli scavatori, assicurando che ivi giaceva uno *scheletro umano* nel nudo terreno vergine, dichiararono pure « d'avergli trovata una *scheggia di selce* presso la testa e altre sei o sette intorno al corpo ». Del resto, pure nelle nuove *capanne* vide il Chierici confermato, che in esse la *ceramica* « palesa un gusto d'arte e un sentimento di civiltà molto avanzato », e che pure nelle *selci* « non ostante la loro semplicità, come ne' pochi avanzi di pietra levigata, si può ammirare una certa finezza e nobiltà di lavoro, circoscritto però nella viltà e scarsezza de' materiali. » Un quinto gruppo di *fondi di capanne* consimili ai precedenti, e sempre nella provincia di Reggio d'Emilia, fu pur testè scoperto ed esplorato dal Chierici nel fondo detto *La Razza* in quel di Campeggine (2).

Una osservazione dovuta allo stesso paleoetnologo è quella che nel fondo *Romei*, a Sant' Ilario presso l' Enza, esistono *selci* ed *anse lunate* in una terramara (3) o, se vuolsi procedere con cautela nell' uso di questa parola, in una stazione che presenta molte analogie colle terremare. Il qual fatto acquista notevole valore allorchè si consideri che s' incontra pure e più frequentemente sulla sponda sinistra del Po, nel Bresciano e nel Mantovano, e ci attesta forse che i terramaricoli scesero in Italia dall'Alpi nell' età della pietra e ricevettero nell' Italia stessa l'uso del bronzo.

Il prof. Chierici inoltre segnalò il fatto, che in alcune stazioni litiche, segnatamente nei *fondi di capanne*, trovansi alcuni piccoli pezzi di lame di coltelli di selce, ridotti per arte a forma di *rombo* (4), cui egli crede « schegge da infiggersi a resta nella estremità di aste appuntate per farne armi da offesa equivalenti a lance e a frecce ». In-

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 101-110.
(2) Id., pag. 115-121. (3) Id., ann. II, pag. 235.
(4) Id., ann. I, pag. 2-6.

vitati dal Chierici i paleoetnologi a porre attenzione a tali *rombi* e riferire i risultati delle loro ricerche, parecchi tennero l'invito, sicchè, sullo stesso argomento scrissero poco dopo il Nicolucci, il Casini, il Morselli e l'Angelucci (1). Il Nicolucci dà conto di *selci romboidali* della Valle della Vibrata, di Orvieto, di Lecce nei Marsi nell'Abruzzo Ulteriore II; il Casini di altre, raccolte nella stazione litica di Bellaria in quel di Bazzano nel Bolognese; il Morselli di alcune della stazione di Campolungo nel Mugello, e l'Angelucci di quelle della Capitanata. Solo il Morselli non divide l'opinione del Chierici, mentre con questo si accordano pienamente il Nicolucci e il Casini: l'Angelucci, accettando in massima l'interpretazione data delle *selci romboidali,* si scosta dal Chierici solo in alcuni particolari che non mutano la sostanza del fatto. Agli appunti fattigli il Chierici diede (2) poi, pare a me, opportuna risposta.

E qui, poichè è quistione della età della pietra del Reggiano, ricordo le ricerche praticate sui colli dello Scandianese dal Ferretti. Nella scorsa primavera ci presentò egli la figura (3) di un *osso di elefante* o *di rinoceronte,* lavorato quasi a foggia di *freccia* con un foro alla base, che egli dice trovato « nel pretto plioceno medio di San Valentino nei dintorni di Castellarano, dove giaceva unitamente alle grandi Pleurotome ed ai Coni che caratterizzano questa formazione ». Il prof. Strobel dichiarò (4) che la scoperta sarebbe importante « se le circostanze corrispondono esattamente alla esposizione che ne fa l'autore, e se non occorse alcuna mistificazione ». Non potendo io per alcun titolo toccare la quistione in ciò che alla geologia si riferisce, mi limito a dichiarare, che la forma di quell'*osso lavorato* non mi convince punto dell'alta sua antichità. Dello stesso Ferretti abbiamo inoltre una breve nota (5) sopra *stazioni preistoriche* in S. Ruffino e Iano. La villa di S. Ruffino è sui colli dello Scandianese: ivi, alla profondità di circa 2 m. dallo strato quasi

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 17-19, pag. 141-142, e ann. II, pag. 2-6 — *Archiv. per l'Antrop. e la Etnol.*, vol. V, pagina 306.

(2) *Bull. Paletn. Ital.* ann. II, pag. 39-41.

(3) *Bull. del R. Comit. Geol. d'Italia*, 1876, pag. 216-217.

(4) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 183-184.

(5) *Ann. della Soc. dei Nat. in Modena*, serie II, ann. IX, pagina 209-211.

superficiale che contiene avanzi romani, s' incontra un terreno nericcio sparso di carboni, di ossa d'animali e cocci di rozze stoviglie insieme con *oggetti litici levigati* (1). A Iano per contrario, situato pur esso su quei colli, esiste una terramara già nota, e a quanto pare rimaneggiata, dell'età del bronzo, con tracce della prima età del ferro.

Riferita la breve notizia della terramara di Iano, ripiglio la sommaria esposizione degli studii del Chierici, cominciando dall'esame di taluni *coltelli di bronzo* (2) delle terremare. Le idee del nostro paleoetnologo furono cagione di osservazioni dell'Angelucci (3) e di repliche del Chierici medesimo (4); ma io giudico conveniente non seguire su questo campo i miei colleghi, perchè le loro discussioni sono tali da non interessare gran fatto i lettori dell'Annuario. Giova piuttosto dire di altre dispute recenti, nelle quali il Chierici ebbe notevole parte, quelle voglio dire se nelle *terremare dell'età del bronzo* si trovi o no l'*ambra* lavorata.

Affermò il Bellucci nel Congresso Preistorico di Stoccolma di avere trovata l'*ambra* in una stazione dell'*età del bronzo* presso Terni (5), e il Capellini, accogliendo la notizia senza riserve, suppose (6) che ciò avrebbe condotto ad altro avviso Chierici, Strobel e me, che neghiamo la presenza dell'*ambra* nelle terremare dell' Emilia dell'età del bronzo, come io ebbi a dichiarare in quello stesso Congresso (7). Il Chierici, colle parole del Bellucci alla mano, mostrò (8) che nulla si può asserire sull'età dell' *ambra* della stazione di Terni, e che, quand' anche il fatto sussistesse, non vi è per questo ragione alcuna di comparazione fra quella stazione e le terremare dell'Emilia, ed espresse il desiderio che il Bellucci recasse nuove e maggiori prove per avvalorare la sua opinione.

Il Capellini non replicò, e al Bellucci mancò fin qui il tempo di rispondere, tuttochè abbia ripetutamente pro-

(1) V. anche *Boll. del Comit. Geol. d'Italia*, 1876, pag. 225.
(2) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I. pag. 128-132.
(3) Id., ann. II, pag. 7-11. (4) Id., pag. 42.
(5) *Archiv. per l'Antrop. e la Etnol.* vol. IV, pag. 316. — *Compt. Rend. del Congresso di Stoccolma*, pag. 812.
(6) *Congr. Intern. di Antrop. e di Archeol. preist. di Stoccolma*, Bologna, 1874, pag. 15.
(7) *Compt.-Rend. del Congresso di Stoccolma*, pag. 802.
(8) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 26-29.

messo (1) di farlo, ma intanto presero parte alla discussione il Bonizzi e il Crespellani. Afferma il primo (2) di avere trovata l'ambra nella terramara del Montale e di averla raccolta non « negli strati più superficiali », senza per altro escludere la possibilità che originariamente giacesse nella parte superiore della mariera. Il Crespellani tenne fermo ai giudizii del Bellucci e del Capellini (3), ma il Chierici con giudiziose considerazioni (4) mette in evidenza, prima di tutto, come sia grave errore « chiamare un campo dalla superficie al fondo *terramara*, perchè scavando in esso incontrasi veramente un deposito di terramara », poi come avvenga di attribuire all'età delle terremare ciò che si trova su qualcuna di esse, ma che appartiene ad un'età posteriore, come nel caso dell'*ambra* di cui è parola. Non mi si faccia colpa se non espongo per filo e per segno le ragioni dell' uno e dell'altro dei miei colleghi. La molta copia delle pubblicazioni e delle scoperte, di cui devo nella presente relazione dar conto, mi impone di attenermi alla maggiore brevità, e di porgere unicamente, per così dire, una semplice indicazione agli studiosi di tuttociò che è utile conoscere sugli ultimi progressi della paleoetnologia italiana.

All'*ambra* finalmente il Chierici consacra un capitolo di altro recente lavoro (5), di cui è scopo « esporre un saggio degli accordi, che oramai si palesano fra le scoperte paleoetnologiche ed alcune delle più antiche e più vaghe tradizioni italiche ». Se il Chierici non fosse stato stretto da un debito di ufficio nel Liceo di Reggio dell'Emilia, al quale appartiene, certamente egli, rigido e passionato cultore di ricerche positive, non avrebbe tentata una via nella quale è troppo facile abbandonarsi ai voli della fantasia. Della dissertazione del Chierici ebbe già ad occuparsi lo Strobel (6), e io, nell'interesse di coloro ai quali fosse utile di conoscerla, ne cito soltanto i nomi

(1) *Archiv. per l'Antrop. e la Etnol.*, vol. V, pag. 90, vol. VI, pag. 58.
(2) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 29.
(3) *L'ambra dei sepol. e del terrem. del Modenese*, Modena, 1876, *Gazz. di Modena*, 1875, n. 345.
(4) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 185-186.
(5) *Di alcune tradizioni italiche confermate dalla Paleonologia*, Reggio nell'Emilia, 1876, in-8.
(6) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 180-185.

dei capitoli. Sono: *Le tre età progressive della civiltà — Le immigrazioni — Il sagrifizio umano — L'ambra della valle del Po — L'Etruria circumpadana — Albalonga e la capanna di Romolo — Le pioggie di pietre nel Monte Albano — Gli equicoli istitutori del rito feciale.*

Alla provincia Reggiana si riferiscono altresì studii e scoperte di tombe importantissime della prima età del ferro di Bismantova (1) e di Sanpolo (2). In quelle di Bismantova

« il rito e il modo di seppellimento, dice il Chierici, è il comune della necropoli riferito al periodo più arcaico della prima età del ferro. I vasi per l'impasto, la tecnica e la cottura possono pareggiarsi alle urne speciali di *Villanova* ed anche alle simili di *Cere;* differiscono dalle une e dalle altre per le minori dimensioni, per la forma più semplice, per la mancanza di manichi e pel disegno, ma non per gli elementi e pel metodo della decorazione. »

Sono già noti gli studii del Castelfranco sulle tombe di Golasecca, in comparazione di quelle, poco più poco meno della stessa età, rinvenute altrove nell' Italia. Sarà quindi ragionevole pei miei lettori l'ammettere col Chierici, che

« mancando a Golasecca i rasoj e le fibule a cordone torto, i sepolcri di *Bismantova* (in cui abbiamo tali oggetti) stringonsi maggiormente al gruppo di quelli di Villanova, di Chiusi e di Cere, e, per la loro posizione sul centro d' una parte dell'Apennino settentrionale, dove la tradizione non ricorda che genti liguri, recano un nuovo elemento da considerarsi nella quistione della prima età del ferro. »

Per contrario, le tombe di Sanpolo sono etrusche, di quella tal foggia che si conosce sotto il nome di *pozzo sepolcrale* (3); e trovano riscontro in quelli già noti di Sant'Ilario d' Enza nel Reggiano, di Marzabotto nel Bo-

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 42-47, 164 e ann. II, pag. 242-253. — *La Montagna fra la Secchia e l'Enza*, Reggio-Emilia, 1876, pag. 213-224.

(2) Chierici e Strobel. *Strenna pel* 1876, del *Bull. di Paletn. Ital.*, di 63 pag. con due tavole.

(3) Furono già ricordati nel vol. IX, pag. 400, di questo Annuario.

lognese, di Chiusi in Etruria, per non estendere le comparazioni al di là delle Alpi. Di due di siffatti *pozzi*, a lunga tromba (la maggiore 16 ½ metri) mirabilmente costrutta di pietre, il Chierici e lo Strobel si occuparono con una scrupolosa diligenza, notandone i più minuti particolari di forme e di dimensioni, e descrivendo partitamente gli oggetti fabbricati dall'uomo e gli avanzi organici che contenevano.

Il Chierici, nella parte prima dell'opera, così riassume i fatti principali:

« Nel fondo le urne; poi gli avanzi del rogo e del banchetto funereo; infine i residui di pasti successivi, o rituali, o resi necessarii dall'assistenza alla lunga opera del seppellimento. E fra questi banchetti è segnalata la solennità del primo dall'abbondanza delle ossa e dei cocci e dalla nobiltà dei vasi verniciati e figurati, che ivi solo si veggono. Nè i donarii pur mancano, quantunque per verità sia poca cosa la fibula, il pendaglietto e la freccia nel primo pozzo, e i pezzi metallici quadrangolari nel secondo. In questo però s'aggiungono le tracce d'una vittima umana a ricordare un' atroce costumanza non ignota agli Etruschi.

A coloro poi i quali desiderassero conoscere in che consistessero principalmente i banchetti, che accompagnavano e seguivano la formazione di quelle tombe, risponde lo Strobel:

« Venivano, dice egli, più costantemente imbanditi il porco, il bue, la pecora, la capra, il cervo ed il cignale, ossia questi animali prestavansi per le vivande più comuni, e fra queste eran prescelte quelle somministrate dalla capra, dal bue, dal cervo e dal porco. »

Relativamente alla provincia di Modena, il conte Valdrighi accennò di volo (1) alle stazioni primitive del territorio di Formigine, e il dottor Boni illustrò (2) una forma per fondere *rasoi* (?) e *lance a cannone* di bronzo della terramara di Casinalbo, importante perchè per essa si dimostra la contemporaneità di tali oggetti, prima contestata. Il Boni descrisse inoltre una *tomba* scoperta a circa sette chilometri da Modena nella villa di Saliceta

(1) *Ann. della Soc. dei Naturalisti in Modena*, 1875, pag. 48-49.
(2) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 35.

S. Giuliano (1), di notevole interesse per lo studio delle popolazioni preromane dell'Emilia. Conteneva

« due armille o braccialetti ancora infilati all' omero di uno scheletro umano; l' uno di bronzo foggiato a spirale a due giri, l'altro più raro e pregevole e in vetro turchino scuro, rilevato a sbalzo, con smaltature in giallo, di un solo pezzo alto 20 millim e del diam. di mill. 72. Colle armille fu rinvenuta una intera tazza o patera di terra rossa verniciata in nero, con due anse e graffita nell' interno. »

Il Boni è disposto a giudicare la tomba medesima *etrusca*. Io mi limito a constatare, che l' *armilla* di vetro trova riscontro in quella dei dintorni di Aosta, superiormente menzionata.

Si riferiscono pure alla provincia Modenese altre memorie del dottor Coppi (2) sulla terramara di Gorzano, eccettuata la *nota di paleoetnologia modenese*, in cui si dànno come *romane* alcune delle conosciute *anse lunate*, caratteristiche delle *terremare*. Di tali memorie del Coppi la maggiore è quella che costituisce il III volume della *Monografia di Gorzano*, avente per iscopo di dar conto degli scavi fatti nel punto di quella terramara ove esistette un *oratorio*. Le tavole di questo III volume sono molte (*sedici*), e contengono reliquie di tutte le età, mostrando così all' evidenza come non tutto quello che in Gorzano si rinviene appartenga ad un solo periodo, fatto ammesso pure dal dottor Coppi, e come egli, non archeologo, sia potuto cadere nell'errore di credere dell'età vera della terramara ciò che posteriormente alla formazione di essa altre genti vi sovrapposero o vi lasciarono sepolto.

Sulla terramara di Gorzano non parmi utile intrattenermi lungamente, perchè già più volte ebbi occasione di parlarne ai lettori dell'Annuario (3). Mi affretto invece ad annunziare, che una delle più notevoli dissertazioni

(1) *Gazzetta di Modena*, 1876, n. 49.

(2) *Gli scavi della terram. di Gorzano*, Modena, 1875. — *Monogr. della terram. di Gorzano*, vol. III. — *Osservaz. relat. all'artic. di Helbig « sopra la prov. della decoraz. geomet. »* nel *Bull. dell'Instit. di Corrisp. Archeol.*, 1876 pag. 104-106. — *Nota di paleoetnologia Modenese*, Torino 1875.

(3) *Ann.* VII, pag. 252. — *Ann.* VIII, pag. 575. — *Ann.* X, pag. 205. — *Ann.* XI, p. 167.

paleoetnologiche del 1875 è senza dubbio la descrizione pubblicata dal Crespellani (1) di un *sepolcreto* della prima età del ferro, scoperto presso Bazzano sui colli fra il Panaro e la Samoggia. Per ragioni di età, di arte e di postura, si lega a quello dallo stesso archeologo scoperto prima a Savignano sul Panaro (2) e, per oggetto di studii, su *una numerale notazione prealfabetica in Italia*, preso recentemente in esame dall'avvocato Bortolotti (3).

« Trenta e più tombe furono esplorate nel nuovo sepolcreto di Bazzano, scrive il Chierici (4), sotto un terreno d'antica alluvione, alto da un metro ad un metro e mezzo. Le urne stanno dentro fosse in nuda terra neppur coperte da una pietra, ma sol da una ciotola rivoltata su la lor bocca. Sol una è doliforme: tutte le altre per la tecnica e pel tipo uguagliano le caratteristiche di Villanova, ma senza ornati la maggior parte; e alcune soltanto sono grafite di meandri rettilinei o impresse di circoli concentrici e punteggiature disposte a rosa intorno ad un centro. In altri vasi, che erano uniti alle urne, si veggono, come a Villanova (dove pure generalmente se' ne riscontrano le forme), le zone o concentriche o parallele di punti, di circoli, di uccelli acquatici o serpentelli e di figure umane. È singolare una cista a cordoni d'argilla, che non solamente somiglia, come la nota di Villanova, ma perfettamente imita quelle di bronzo. Le urne contenevano ossa combuste, pochissimi carboni ed oggetti i più di argilla e di bronzo, in minor quantità l'osso, l'ambra e il vetro colorato usati ad ornamento, un sol indizio di ferro e due frecce di selce. Anche questi oggetti hanno generalmente riscontri a Villanova, salvo le due frecce di selce. Sono però notevoli fra i bronzi un palstaab di sottilissima lama, due rasoi lunati, due utensili che parvero fusi, e una situla a due manichi di filo attortigliato col coperchio e la sua capeduncola a manico ricurvo. »

La memoria del Crespellani, riassunta dal Chierici in quella parte in cui si descrivono le tombe, è tale che

(1) *Del sepolcreto e degli altri monum. antic. scop. presso Bazzano*. Modena, 1875, in-4, di 24 pag. con 4 tavole.
(2) Annuario, *Ann. XI*, pag. 168.
(3) *Gazz. di Modena*, 1875, n. 169. — *Bull. dell'Instit. di Corrisp. Archeol.* 1875, pag. 155-160.
(4) *Bull. di Paletn. Ital.*, ann. II, pag. 12.

nulla lascia a desiderare, e per giunta è seguita da parecchie pregevoli tavole, della maggiore utilità per gli studiosi. Ma pur io mi dolgo col Chierici, che l'egregio A. non siasi arrestato là ove si chiudono la descrizione e la illustrazione dei sepolcri. Volle spingersi oltre e toccare la quistione della origine e della età delle *terremare*, cadendo presso a poco in quelle stesse inesattezze e in quegli errori che mio malgrado dovetti appuntargli in altri volumi dell'Annuario (1).

Sulla paleoetnologia della provincia di Bologna dobbiamo solo tener conto di quanto negli ultimi due anni scoprirono ed illustrarono il Gozzadini, il Calori e il Zannoni, non essendo necessario esaminare il recente libro del Burton (2), per non contenere esso che un riassunto degli studii fatti antecedentemente sulle antichità di Villanova, di Marzabotto e della Certosa.

Fra i lavori recenti del Gozzadini notevole sotto ogni rispetto è quello sui *freni da cavallo italici* (3), nelle cui prime pagine sono riferite le principali notizie storiche del cavallo desunte dalle leggende mitologiche, dai risultati della geologia, dalle osservazioni del paleontologo. Uomo e cavallo coesistettero nell'epoca quaternaria, e i primi trogloditi trassero alimento dalla carne equina. Vive dispute si fecero da parecchi sull'età in cui tale mammifero venne addimesticato; e il Gozzadini, seguendo altri, dichiara che l'addimesticamento del cavallo sembra coincidere colla fauna attuale e non risalire al di là dei primordi dell'età del bronzo.

Toccata così la storia del cavallo, il Gozzadini descrive passo passo i *freni* di bronzo, i più antichi forse di quanti siano giunti a noi, provenienti dagli *scavi* Benacci, da Ronzano e da Ramonte nel Bolognese, i quali trovano i loro corrispondenti in quelli di Verucchio presso Rimini, delle vicinanze di Arezzo, di Cervetri, di Palestrina e dei dintorni di Roma, per non ricordare quelli di incerta provenienza, ma forse bolognesi, conservati nei musei di Bologna e di Parma, ed altri consimili che si trovano pure al di là delle Alpi.

(1) *Ann. VII*, pag. 232; *Ann. VIII*, pag. 575.

(2) Burton R. F. *Etruscan Bologna*. London, 1876, di 275 pag. in-8, con fig.

(3) *De quelq. mors de cheval italiques et de l'épée de Ronzano en bronze*. Bologna, 1875, in-4, di 41 pag. con 4 tavole. — V. anche *Atti del Congresso Preist. di Stoccolma*, pag. 377-384.

Siffatti arnesi però non erano veri *morsi*, ma piuttosto *filetti*, consimili a quelli figurati in alcuni bassirilievi di Ninive. Un *morso*, che s'accosta più alla forma degli attuali, è da vedere invece in quello della stazione di Moeringen nel lago di Bienne, illustrato dal dottor Gross, il quale presenta alla sua volta le maggiori analogie con altri di paesi esteri, ricordati in parte dal Bertrand.

Il Gozzadini, per ciascuno dei freni che illustra, reca esatte notizie quanto agli oggetti che si trovarono ad essi associati, consacrando alcune pagine a una *spada di bronzo*, unita al freno di Ronzano, e istituendo pure per essa importanti comparazioni con altre consimili scoperte in varii luoghi d'Italia e dell'estero. Poichè, come par certo, i *morsi*, dei quali fu notato ogni particolare di giacitura, erano appaiati, egli ne trae la conseguenza che gli antichi se ne servissero sempre per reggere due cavalli attaccati al medesimo carro. Quanto poi all'età di siffatti freni e delle spade come quella di Ronzano, dopo le accurate comparazioni del Gozzadini, par si debba ritenere che coincidano con quel periodo della prima età del ferro, il quale ha un tipo caratteristico nella necropoli di Villanova.

Alla stessa età il Gozzadini attribuisce poi non solo la necropoli di Villanova, ma quelle altresì di casa Malvasia-Tortorelli in Bologna, di Bazzano e di Crespellano, sulle quali di recente scrisse una breve nota (1), e le tombe, scoperte presso Bologna, conosciute col nome di *Arnoaldi*, soggetto ora di larghi studii all'archeologo bolognese (2); mentre di transizione fra l'età stessa e il più recente periodo etrusco sarebbero da considerarsi *le tombe dell'arsenale militare di Bologna*, e ancor più vicine a noi finalmente quelle di monte Avigliano e Pradalbino e di S. Maria Maddalena di Cazzano nel Bolognese, delle quali tutte venne il conte Gozzadini pubblicando speciali illustrazioni (3), che per mancanza di spazio non ho qui modo di venire riassumendo.

(1) *Manuale Topogr. Archeol. del Torelli*, vol. I, pag. 146.

(2) Della memoria in proposito scritta dal conte Gozzadini, e letta alla Deputazione storica di Bologna, abbiamo varii sunti nella *Gazzetta dell'Emilia* 1876, n. 51, 92, 176, 186. Mi riserbo darne conto nell'ANNUARIO, allorchè il libro del Gozzadini sia stato pubblicato.

(3) *Alcuni sepolcri scavati nell'Arsenale Militare di Bologna*, Bologna, 1875, in-8. — *I sepolcr. etrus. di Monte Avigliano e Pradalbino*, ecc. Estratto della *Gazz. dell'Emilia*, 1875, 25 e 26 luglio.

Alle ricerche del Gozzadini sulle varie fasi della prima età del ferro del Bolognese, fanno degno riscontro le nuove scoperte ed osservazioni del Zannoni, il quale nel 1875 diede, innanzi tutto, conto dei risultati ottenuti cogli *scavi Benacci*, presso Bologna (1), poscia fece soggetto di speciali indagini i così detti *rasoi* di bronzo, che si trovano in numero considerevole nelle tombe tratte alla luce cogli scavi medesimi (2).

Fino allo scorso anno tre erano i periodi che si notavano nelle tombe degli scavi Benacci, cioè: i *primi di Villanova*, il *gallico* e il *romano*. Quelli di Villanova, scrive il Zannoni,

« si mostrano col vasellame rozzo ed appena grafito: straordinaria la quantità e la varietà delle fibule, delle armille, degli spilloni di bronzo, ambre ed ossi lavorati, vasi di bronzo, e tra questi ben sette ciste, delle quali sei a ordini e a puntini a sbalzo come quelle di Magny-Lambert e di Halstatt, la settima cista pur ornata di fettucce e di ocarine a sbalzo. Tra ciò alcuni di quei tintinnabuli, che pur apparvero a Villanova, e che si devono riguardare per ricchi abbigliamenti. — L'epoca gallica ci ha date varie lunghissime spade, simili alle spade dei precitati sepolcri maggiori di Magny-Lambert, e taluni vasi di bronzo pur simili ad altri scoperti nell'Alta Alsazia. »

Ora le ultime esplorazioni condussero a constatare un quarto periodo nel sepolcreto *Benacci*, rappresentato da 51 tombe.

« Enunciando questi cinquantuno sepolcri, io portai subito lo sguardo a Poggio Renzo presso Chiusi, a Cervetri, a Cortona, dice il Zannoni, poi sulla valle del Ticino nel vasto semicerchio di Golasecca, su quella dell'Adige, della Piave. Difatti i nostri grandi vasi fittili, contenenti le ossa combuste, della nota forma speciale (una semisfera, cui insiste tronco di cono a largo labbro con una o due anse) sono pressochè eguali alla forma dei grandi vasi di Poggio Renzo, di Cortona, di Cervetri; il modo di seppellire a ciottoli ed a lastre, che coprono il vaso contenente le ossa combuste, è identico a molti dei sepolcri di Golasecca e dei luoghi

(1) *Scop. Archeol. di Felsina, Scavi Benacci.* Estratto dal *Bull. dell'Instit. di Corrisp. Archeol.* 1875.
(2) *Sui presunti rasoi di bronzo.* Estratto dal *Bull. dell'Instit. di Corrisp. Archeol.*, 1875.

di amendue le sponde del Ticino. Una notevole differenza v' ha però: a Golasecca e negli attigui sepolcreti è il dolio che contiene le ossa; a Poggio Renzo, a Cere, a Cortona e negli scavi Benacci, rinserra le ossa il vaso della nota forma di Villanova. Alla Piave poi, all' Adige, a Matray, ad Hoetting, alcuni bronzi consimili ai nostri. Villanova, similmente che da Benacci, ci offre 193 tombe, ma di queste 14 erano scheletri, poi 123 senza ciottoli e senza macigni; ma 28 tombe erano con ciottoli e macigni, 21 con ciottoli soli e 21 con macigni soli: in tutto 70 tombe a ciottoli e macigni. A Villanova erano dunque 70 sepolcri eguali agli accennati 51 sepolcri degli scavi Benacci; dunque l'agro felsineo e la vasta superficie di Chiusi, di Cortona, di Cervetri ha identica forma di vaso (il vaso racchiudente le ossa combuste) ed identica ornamentazione. »

Ho voluto riprodurre testualmente le parole del Zannoni, affinchè ognuno veda quanto estesi appariscano i rapporti fra l'alta e la media Italia nelle varie fasi della prima età del ferro, e come il Zannoni inclini ad ammettere che due periodi almeno siano a distinguere anche nel sepolcreto di Villanova, che a parer suo sarebbero più evidenti, se il Gozzadini, nelle memorie in proposito pubblicate, avesse presentato una planimetria del sepolcreto, le differenti altimetrie delle singole tombe, e avesse indicato in tanti gruppi distinti ciò che in ciascuna tomba si rinvenne. Alle quali censure rispose il Gozzadini (1), che di ogni cosa avrebbe « data una dimostrazione grafica, se ci fossero state particolarità la cui conoscenza avesse potuto tornar utile. »

Io non intendo di entrare giudice nella controversia, nè potrei farlo; ma non so dissimulare che, quand'anche maggiori indicazioni, che il Gozzadini avesse recate nelle memorie sue, fossero oggi utilissime, non si può fargli colpa di averle ommesse, ove si badi al tempo in cui le stesse memorie vennero pubblicate, e alle condizioni in cui si trovavano allora gli studii nostri. Qui del resto devo solo ricordare, nella mia qualità di relatore, che il Zannoni, esposto quanto ho superiormente accennato, propone la quistione, se una sola sia la gente che lasciò in Villanova e nel fondo Benacci le tombe dei diversi periodi, e se famiglie dello stesso ceppo debbano vedersi

(1) *Bull. dell'Instit. di Corrisp. Archeol.*, 1875, pag. 268-270.

nelle tombe di Chiusi, di Cere e di Cortona. Giudicando egli i varii gruppi delle tombe non l'espressione di fasi varie di civiltà, per le quali potesse essere passata una medesima popolazione, ma quali monumenti di famiglie diverse, vorrebbe dati alle famiglie stesse i nomi delle genti che si succedettero antichissimamente nelle regioni ove tali sepolcreti esistono, e vi ravvisa perciò l'opera dei Pelasgi, degli Umbri e degli Etruschi.

Altre molte investigazioni fece il Zannoni nelle necropoli bolognesi delle quali ci occupiamo. Varii periodici ne vennero tratto tratto porgendo notizie (1), e inoltre ne abbiamo estesi ragguagli nelle mensili relazioni sugli scavi di antichità del senatore Fiorelli (2), da cui restano una volta di più chiarite e la somma importanza di quelle necropoli, e l'amore che il Zannoni pone nel proseguire le sue indagini. Del resto, nuovo titolo alla stima dei cultori dell'archeologia preromana dell'Alta Italia si è egli procacciata nello scorso anno coll' avere cominciata la grandiosa opera sugli scavi della Certosa (3), splendida per le tombe e, come dice l'Helbig (4), « di somma importanza per la storia e lo sviluppo civile non soltanto dell'antica Felsina-Bononia, ma generalmente dell' Italia Superiore. »

E quando l'Helbig, nell'esame dell'opera sulla *Certosa*, trova opportuno di scrivere il nome di *Marzabotto*, dichiara senza riserve che divide pienamente l' opinione del Zannoni medesimo e del Chierici, di riconoscere, in ciò che si scoperse in Marzabotto, non una pura *necropoli*, ma « una città, ossia un *castellum* munito d'argine e tagliato da *cardum* e *decumanus*, mentre le tombe sono disposte fuori le porte »; nel quale avviso si accorda pienamente anche il Burton (5).

Agli studii fatti nell' ultimo biennio sulle necropoli bolognesi fin qui menzionate si lega una estesa memoria

(1) *La Conversazione*, Bologna, 1875. — *Gazzetta dell'Emilia*, 1876, n. 200. — *Bull. nell'Instit. di Corrisp. Archeol.* 1876, pagine 42-44.

(2) *Notizie degli scavi di Antich. comun. alla R. Accad. dei Lincei*, 1876, pag. 33-34, 50-52, 67-68, 81-82, 98-99, 134.

(3) *Gli scavi della Certosa di Bologna descritti ed illustrati*, disp. I e II, Bologna, 1876, in-4, con 12 gr. tav. litogr. e cromolitogr.

(4) *Bull. dell'Instit. di Corrisp. Archeol.*, 1876, pag. 236-240.

(5) *Op. cit.*, pag. 107-136.

del prof. Calori (1), di cui giova riprodurre almeno le conclusioni principali, impediti come siamo di seguirlo nella via da esso percorsa sull'esteso campo della più varia erudizione e delle considerazioni antropologiche le più minute.

Pare dimostrato pertanto, secondo il prof. Calori:

« 1.° che nell'Italia antica, come nell'India sanscrita od Arya, nelle altre regioni d'Europa abitate dagli Aryi, ebbero i due riti funebri dell'umazione e della cremazione;

« 2.° che entrambi furono antichissimi, ma l'umazione precedette la cremazione, e fu certamente il rito prisco, l'antichissimo modo o genere di sepoltura degli Italiani antichi, non altrimenti che degli Indo-Aryi;

« 3.° che tutti e due i riti furono poi usati nel medesimo tempo, quando con prevalenza dell'uno, quando dell'altro;

« 4.° che di rado, come si fu introdotto quello della cremazione, si costumò un rito funebre solo;

« 5.° che la differenza nel numero dei combusti, molto maggiore nel sepolcreto di Villanova che nell'antica necropoli alla Certosa di Bologna, non è tanto a spiegarsi per la maggior ricchezza dei sepolti nel primo a rispetto dei sepolti nella seconda, ma piuttosto per l'efficacia di dottrine filosofico-religiose, sopratutto della scuola pitagorica, molto diffuse al tempo di quelle necropoli ed accette in Italia;

« 6.° infine, che è molto probabile si avesse in certi luoghi di Italia, oltre i due riti divisati, quello altresì dell'antropofagia umana, ciò è a dire praticata dall'uomo; con questo però, che coloro, che storicamente l'attesero, non furono per avventura Italici od Aryi, ma forse, se opinion non mi falla, Camiti od Africani venuti probabilmente nei tempi mitici od antistorici sopra mare in Sicilia e nel Lazio nuovo. »

Poichè, in ordine alla provincia di Bologna, non si ebbero ancora particolareggiate notizie sopra due sepolcri, del tipo stesso di quelli di Villanova, scoperti per caso a due chilometri da Castelfranco inferiormente alla via

(1) *Intorno ai riti funeb. degli Ital. antichi ed ai combusti del sepol. di Villanova e dell'ant. necrop. alla Certosa di Bologna*, Bologna, 1876, in-4, di 58 pag. con una tav.

Emilia (1), e di alcuni altri dello stesso periodo osservati nel luogo detto *la fornace Minelli* nel comune di Bazzano (2), dirò di quanto riguarda il territorio di Imola e di Rimini. Pel primo, abbiamo una lettera del senatore Scarabelli (3) sui nuovi scavi della terramara del Castellaccio dell'età del bronzo (4), in cui è espressa l'opinione, seguita poi dallo Strobel, che in quella terramara manchi l'*argine,* che sappiamo essere carattere distintivo di tutte le altre, e che, sebbene vi si trovino *pali* in molta copia o indizii di essi, non vi sia ragione per ammettere che costituissero una estesa *palafitta.* Io m' accosto all' opinione del Chierici, ritenendo che, qualunque possa esserne la cagione, non siansi fatte sulla ricordata terramara complete osservazioni (5).

Quanto al territorio di Rimini, finalmente, posso ricordare sol questo, che il compianto L. Tonini scrisse (6) un nuovo brevissimo cenno sulla fonderia di Casalecchio, menzionata già parecchi anni sono in questo Annuario (7); e che il senatore Fiorelli annunziò (8) come il sig. Carlo Tonini arricchisse la collezione archeologica della biblioteca di Rimini di pregevoli oggetti della prima età del ferro, scoperti nelle vicinanze di quella città sul colle di S Lorenzo a Monti. Degne di particolare menzione sono sei bellissime *fibule di bronzo* di vario volume con incisioni di lineette che s'incrociano a scacchi, la più notevole delle quali è lunga centimetri 10 colla grossezza maggiore di centimetri 13, altre fibule rivestite di ambra, e finalmente una di quelle tali *asce ad alette* di bronzo, ornate in ogni parte di circoletti, e che sembrano essere fin qui una specialità del Riminese.

(1) Fiorelli. *Notizie*, ecc., pag. 99.
(2) Fiorelli. *Notizie*, ecc., pag. 154.
(3) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 150-151.
(4) Annuario. *Ann.* XI, pag. 170.
(5) *Bull. di Paletn. Ital.*, ann. II, pag. 15.
(6) *Manuale Archeol. del Torelli*, vol. I, pag. 164-165
(7) *Ann.* III, pag. 176-177.
(8) *Notizie*, ecc., 1876, pag. 54.

V.

Toscana, Marche e Umbria.

Non vi ha alcuno ormai il quale non conosca la scoperta fatta dal Capellini (1) di *ossa di balene* nel pliocene di Monte Aperto in quel di Siena, le quali portano *tagli,* praticati, a parere suo, dall'uomo, e che perciò farebbero risalire la esistenza dell'uomo al *periodo pliocenico.* Ove la interpretazione di quei *tagli* data dal Capellini sia la sola vera, non v'ha dubbio che la scoperta è da porsi fra le più importanti della paleoetnologia. I *tagli* esistono di fatto, e sono tali da suscitare in chi li esamini il pensiero che siano l'opera dell'uomo; ma giudici della quistione possono essere soltanto i naturalisti; e non pochi sono quelli che li vorrebbero prodotti da altre cause, di cui non può darsi ragione chi, al pari di me, sia profano alle osservazioni del zoologo. Come accennai nel primo capitolo, il Cazalis de Fondouce, lo Strobel, il Gastaldi non sono convinti della interpretazione del Capellini, la quale fu invece accettata dal dottor Forsyth Major, che giudica altresì pliocenico, nulla ostante i diniegbi del Cocchi (2), il *cranio umano* dell'*Olmo* in Valdichiana (3).

La disparità delle opinioni sul valore della scoperta del Capellini ebbe pure a manifestarsi nel Congresso Preistorico di Buda-Pest, al quale quelle *ossa* vennero presentate. In tale riunione infatti, se il Broca dichiarò di accogliere senza riserve le conclusioni del Capellini, non mancò l'Evans che se ne mostrò per nulla convinto, mentre parecchi altri rimasero dubitosi. È a deplorare che, una volta portata la quistione innanzi al Congresso di Buda-Pest, nel cui seno trovavansi eminenti naturalisti, la discussione non si facesse piena, tanto più dopo che l'Evans aveva chiamata l'attenzione sopra la necessità di dimostrare prima, se le *ossa* di balena di

(1) *L'uomo pliocenico in Toscana*, nota di 7 pag. estratta dal *Rendic. dell'Accad. delle Sc. dell'Istit. di Bologna*, 1875. — *L'uomo plioc. in Tosc.*, memoria di 17 pag. con 4 tav. estratta dagli *Atti della R. Accad. dei Lincei*, 1876.

(2) *Archiv. per l'Antrop. e la Etnol.* vol VI. pag. 226-229, 251-252.

(3) Annuario, ann. IV; pag. 150.

Monte Aperto giacessero originariamente in un punto che dovesse considerarsi *spiaggia* o *fondo* del *mare pliocenico*. Egli è fuor di dubbio che ciò agevolerebbe la soluzione del problema, non essendo possibile l'ammettere che l'uomo avesse toccate e tagliate quelle ossa, se erano rimaste nel fondo del mare. Auguriamoci che la discussione si sollevi di nuovo fra i naturalisti, dai quali, ripeto, dobbiamo soltanto attenderci la luce.

Una volta menzionata la scoperta del Capellini, poco resta a dire delle ultime indagini fatte in Toscana sulla età della pietra. Apparvero soltanto un breve cenno di *accette di pietra* scoperte a Casole in Val d'Elsa (1), la nota di oggetti litici di varii punti dell'Etruria, regalati al Museo Preistorico di Roma (2), e finalmente una completa relazione del Chierici (3) sulle scoperte da esso fatte nell'isola di Pianosa, conosciute dai miei lettori (4). Il dott. Morselli annunziò pure (5) di avere scoperta una nuova *stazione all'aperto* dell'età della pietra a Campolungo in Cirignano presso la borgata di Barberino in Mugello, della quale parve utile a me di parlare poco dopo (6) e per divulgarne la notizia, e per osservare, che non aveva ragione lo stesso dottor Morselli di affermare, che la stazione di Campolungo non sia la sola del Mugello, argomentandolo, come fece, da pochi oggetti litici qua e là raccolti in quella regione. E poichè ebbi allora occasione di occuparmi della età della pietra della Toscana, accennai che una vera *stazione litica*, fin qui non ricordata dall'Annuario, l'abbiamo invece sulla falda meridionale del monte di Cetona, presso S. Casciano di Bagni in quel di Siena, come lo dimostra la copia considerevole dei manufatti di pietra d'ogni maniera, che viene ivi raccogliendo il signor Pilade Manciati di S. Casciano.

Le condizioni in cui si trovano gli studii nostri sono ancora tali, da non potere affermare se la Toscana e il rimanente dell' Italia media e meridionale abbiano avuto una *vera età del bronzo*, quale a mille prove deve ammet-

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 127.
(2) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 164.
(3) *Antichi Monum. della Pianosa.* Reggio nell'Emilia, 1875, in-4, di 20 pag. con 2 tav.
(4) Annuario, ann. XI, pag. 183.
(5) *Archiv. per l'Antrop. e la Etnol.* vol. V, pag. 305-307.
(6) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 181.

tersi per le provincie dell'Emilia e per le regioni settentrionali del nostro paese. Nessuna maraviglia quindi se a questo riguardo io non ho alcuna notizia di peso relativamente alla Toscana, e mi devo stringere a dire solo, che pur qua e là nell'Etruria si vengono tratto tratto scoprendo taluni dei noti *ripostigli d'arnesi di bronzo primitivi.* Fu il marchese Chigi di Siena che annunziò (1) di averne trovati o veduti diversi, composti in generale dei così detti *coltelli-asce*, delle provincie di Siena e di Grosseto.

Pervenuto a questo punto non devo tirar via sopra una scoperta fatta in Toscana, la quale può avere in seguito qualche importanza negli studii sull'età del bronzo. Accenno alla circostanza di essersi rinvenuta dal Blanchard (2) la *cassiterite* quasi pura, ossia il biossido di *stagno*, nel luogo detto le *Cento Camerelle* nel versante occidentale del Fumacchio, a s.-o. di Campiglia marittima. La scoperta dello *stagno* in un posto vicino al quale esistono miniere di rame conosciute e coltivate dagli Etruschi, mentre autorizza a credere che pur di tale metallo quei popoli si giovassero, può aprire una nuova via per giungere a determinare se, anche innanzi agli Etruschi, si fabbricasse in Italia il bronzo colla lega del rame e dello stagno del paese.

Ma se fino ad oggi non abbiamo dati certi di una età del bronzo nell'Italia media e meridionale, non bastando a provarla i *ripostigli*, e se ci mancano quindi per questa parte i termini di confronto con ciò che si osserva nella vallata del Po e in tutte le provincie settentrionali del Regno, le cose procedono diversamente in ordine alla prima età del ferro, e i rapporti fra le regioni del centro e quelle del nord si vanno sempre meglio palesando e determinando.

Dopo gli studii del Bertrand, del Conestabile, del Chierici e del Castelfranco, non vi ha chi ignori le analogie fra le tombe arcaicissime delle vicinanze di Chiusi e talune necropoli della prima età del ferro dell'Alta Italia. Nell'ultimo biennio il Brogi (3) toccò di nuovo la qui-

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 84-85.

(2) *Sulla scoperta della Cassiterite a Campiglia Marittima*, nel *Boll. del R. Comit. Geol. d'Italia*, 1876, pag. 52-54.

(3) *Bull. dell'Instit. di Corrisp. Archeol.* 1875, pag. 216-220. — *Id.* 1876, pag. 152-154.

stione dei *pozzi sepolcrali* colà esistenti, che rimontano, come quell'archeologo indica con ogni diligenza, a due periodi distinti, e fra cui i più antichi sono quelli ben noti di Poggio Renzo (1). La scoperta fatta in quel di Chiusi dei *pozzi sepolcrali* del secondo periodo, dice il Brogi,

« conferma sempre più nell'opinione, che le tombe a pozzo siano le più antiche di questo territorio, come quelle in cui non si è trovata alcuna traccia di scrittura; e se vi ha ornamenti ne' vasi, sono tutti geometrici e delineati a mano, e non mai con bassorilievi a stampa, come nei buccheri che appartengono alle tombe a camera. E molto rileva il fatto per dichiararle primitive, che vi scarseggia l'oro, l'argento, il ferro, l'ambra, l'avorio, dovechè comparativamente il rame piuttosto vi abbonda; e che l'arte fusoria, la plastica, la ceramica vi si trovano lì come in embrione nei loro primordii. Finalmente rimane per esse posto in sodo, che la prima maniera di seppellire i morti, quando facevasi con qualche rito, era quella della cremazione, trovandosi sempre in queste tombe, senza eccezione di sorta, le ceneri del defunto. »

Inoltre scoperte analoghe a quelle di Poggio Renzo si fecero anche nel comune di Sartèano, e precisamente in Boccacciano, descritte dall'Helbig (2). Una differenza notevole fra i vasi dei *pozzi* di Poggio Renzo e quelli di Boccacciano consiste in ciò, che mentre i primi « sono decorati con ornati geometrici », gli altri sono « tutti quanti privi di ornato ». Ciò per altro non impedisce all'Helbig, comparati i singoli oggetti delle due necropoli, di affermare, che « le tombe di Boccacciano corrispondono a quelle esistenti sulla cima del Poggio Renzo, in cui il signor Brogi con buone ragioni riconobbe la parte più antica del sepolcreto. »

Non è solo in quel di Chiusi ove si trovano tombe ed oggetti che hanno grandi analogie con sepolcri e con antichità della prima età del ferro dell'Alta Italia. Anche nel territorio di Volterra accade di fare osservazioni di valore per noi; e dobbiamo essere grati al prof. Chierici di avere su ciò chiamata ripetutamente (3) l'attenzione

(1) V. quest'ANNUARIO, ann. XI, pag. 171.
(2) *Bull. Dell'Instit. di Corrisp. Archeol.*, 1875, p. 253-255.
(3) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 155-160, ann. II, pagine 149-157.

dei paleoetnologi. Si tratta di un « sepolcreto, il quale è sul declive d'una collina che rimane fuori anche dell'antica e più estesa cinta di Volterra dalla parte settentrionale. » Non è possibile seguire il Chierici nel diligente ragguaglio che porge dei singoli oggetti trovati in due tombe. Giova solo notare che nel complesso, quanto alla prima delle tombe stesse, « le particolarità degli oggetti e segnatamente il loro insieme fanno pieno il riscontro della tomba stessa con quelle dello stato archeologico di Villanova. » Una specialità della seconda tomba è la presenza della vera *ansa lunata* in un vaso a fiasco. Ad ogni modo il Chierici non dubita che pur gli oggetti di tale sepolcro non entrino nella medesima categoria del primo,

« non solamente pel riscontro in genere d'anse lunate raccolte da fondi di capanne e da sepolcri arcaici degli scavi di Bologna, ma per la somiglianza stessa di vasi a fiasco con tali anse ivi trovati. E l'associazione di simili anse a fittili gentili, notati nella tomba di Volterra, è dimostrata anche meglio nei sepolcri bolognesi dalla *finissima tazza a grafiti* e *ad ansa cornuta*, che faceva coperchio ad uno di quegli ossarii. »

Del resto poi, che amendue le tombe fossero contemporanee è provato dalla « loro contiguità sulla medesima linea e colla sola interposizione d'un'altra tomba. »

Le comparazioni fra i detti sepolcri e le reliquie che contenevano, coi sepolcreti dello stato archeologico di Villanova, che stanno fra l'Apennino e le Alpi, dimostrano, non v'ha dubbio, un periodo di civiltà comune ai luoghi in cui i sepolcri stessi e tali oggetti s'incontrano; ma non per questo siamo vicini a determinare « i limiti di questo periodo e la gente a cui deve attribuirsene la civiltà. » Il Chierici enunzia i varii problemi che si presentano, ma con savio consiglio non crede si possano oggi ancora risolvere. Intanto sono vive le dispute fra gli archeologi. Chi trova in quella gente primitivi Etruschi, chi i Pelasgi, e mentre taluno inclina a ravvisare nelle reliquie lasciate le prove di una civiltà scesa dalle Alpi, altri vi riconosce quella che dall'Apennino si stese sulle regioni settentrionali. Questa grave disparità di opinioni deve confortare ognuno a non arrischiare ipotesi, che si dovrebbero ben presto mutare, e restringere per ora il cómpito a praticare ovunque larghe ricerche, a notare ogni particolarità per quanto minuta delle scoperte, a mettere insomma

in chiaro i fatti, null'altro che i fatti, senza preoccuparsi oggi delle conclusioni. Molto si è scritto sulle origini italiche, ma il sistema tenuto in passato nel raccogliere i materiali non fu certo il migliore. Le fatiche sostenute fin qui da tanti dotti e studiosi tornano inutili in buona parte, e bisogna ripigliare da capo. A proseguire nell'opera ci conforti il pensiero, che il metodo seguito oggi è senza dubbio il più positivo e il più pratico, e che un giorno o l'altro ci condurrà a risultati certi, per quanto lungo e difficile sia il cammino. Le tradizioni si alterano e si perdono, ma di ogni popolo e di ogni generazione, come delle faune e delle flore che scompariscono, rimane la più completa istoria scritta coi monumenti e colle reliquie negli strati del globo. È in questo libro immortale ed eloquente, ove noi dobbiamo cercare l'immagine viva delle prime popolazioni che percorsero il nostro paese.

Nell'Umbria poco o nulla si fece nei due ultimi anni. Vi fu il Bonazzi che nella sua Storia di Perugia (1) richiamò opportunamente alla memoria i nomi dei principali luoghi di quel territorio in cui, specialmente dal Bellucci, si raccolgono armi ed utensili litici. Del resto, tutto si stringe alle considerazioni del Guardabassi (2) sugli oggetti di *ambra* del Perugino, che hanno per noi valore in quanto si legano alle discussioni vive fra i paleoetnologi sul commercio primitivo dell'*ambra*. Il Guardabassi crede *ambra indigena* « quella di colore rossastro più o meno intenso, completamente diafana, molto leggiera e facilmente friabile. » Sarebbe per contrario *ambra estera* e precisamente delle coste meridionali del Baltico e delle rive del mare del Nord, quella « d'un colore giallo pagliato, perfettamente opaca e molto resistente, quindi di un peso specifico maggiore dell'altra, » senza però escludere la possibilità, che mentre la seconda è propria del settentrione dell'Europa, la prima sia comune al nord e al sud. Il Guardabassi del resto non tiene la cosa per dimostrata, e si limita a chiamare sulle osservazioni sue l'attenzione degli studiosi.

Maggiori notizie le abbiamo invece per le Marche. Alcuni

(1) Bonazzi Luigi. *Storia di Perugia dalle origini* al 1860, Perugia. 1865, vol. I.
(2) *Bull. dell'Instit. di Corrisp. Archeol.* 1876, n. 5.

periodici e il marchese Allevi fecero parola (1) nei due ultimi anni di nuovi oggetti litici qua e là raccolti in punti varii di quella estesa regione; ma per rispetto all'età della pietra la scoperta di maggior rilievo fatta nelle Marche è quella riferita dal professor Gabrielli (2), consistente in circa 80 selci lavorate, una delle quali non era che un *nucleo* e le altre per la maggior parte, di quelle tali lunghe schegge, dette lame di *coltelli*, raccolte in quel d'Ascoli Piceno. Si trovarono per caso nell'altipiano che limita la valle del Tronto dalla parte di mezzogiorno, in campo aperto, in terreno argilloso soprapposto all'arenaria. Erano tutte unite, e alcune sono perfino saldate fra loro da un'incrostazione calcarea: il nucleo stava sul mucchio.

Scoperte più considerevoli, fatte nello stesso Piceno, sono quelle relative alla prima età del ferro, dovute al prof. Gabrielli e al marchese Allevi. — Il Gabrielli diede conto (3) degli ultimi scavi eseguiti in una necropoli esistente ai Colli del Tronto nel luogo detto *Case Bianche* presso Ascoli Piceno. Si tratta di tombe della prima età del ferro, le quali si collegano con altre di quella regione, cioè a dire di Cupramarittima, Montelpare, Rotella, Offida. Il prof. Gabrielli ne diede un cenno esatto per quanto la necessaria ristrettezza dell'articolo glielo permetteva, ma, non avendo potuto nè citare sempre disegni già apparsi di oggetti consimili a quelli trovati, nè recarne all'occorrenza de' nuovi, non è possibile determinare i caratteri distintivi delle tombe esplorate, o istituire rigorosi confronti con quelle rinvenute altrove. Tutto il Piceno sembra essere intanto un campo oltremodo fecondo per gli studii sulla prima età del ferro dell'Italia media. Larghe ricerche sistematiche colà praticate farebbero senza dubbio progredire sommamente gli studii nostri, ed è a far voti che Municipii e privati si diano la mano e il Governo li soccorra validamente.

Per essere maggiormente convinti dell'utilità dell'opera

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 140, 165. ann. II. pag. 16, 17 e 18, e 225. — *L'Italia Centrale*, 1875, n. 65.

(2) *Ripostiglio appart. all'età della pietra,* nel giornale *L'eco del Tronto*, 1875, n. 2. — V. anche *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 19-20.

(3) *Scop. di antich. ai Colli del Tronto*, nel giornale *L'eco del Tronto*, 1876, n. 15.

che io raccomando col maggior calore, basta tener conto delle scoperte del marchese Allevi presso Offida nella stessa provincia di Ascoli (1). Esplorò egli *tombe*, del genere delle precedenti, e praticò scavi in un luogo di stazione, che a lui parve avesse notevoli punti di raffronto colle *terremare* dell'Emilia, ma della quale per altro sarebbe difficile formarsi un esatto concetto, dalla sola e breve relazione che ne apparve. Giova per altro notare che non consta siensi in essi scavi trovati o notati gli indizii dei *pali*, nè constatata l'esistenza di un *argine* allo intorno, senza di che non può chiamarsi una *terramara;* oltrechè non vi si rinvenne mai *l'ansa lunata* delle stoviglie, caratteristica pur essa delle vere terremare; e i varii oggetti raccoltivi accennano ad una età posteriore a queste; anzi la presenza del ferro, per tacere d'altro, denota di per sè l'età di questo nome, senzachè peraltro si abbia modo di determinarne il periodo. Uno spaccato esatto della stazione esplorata, in cui apparissero i varii strati e la loro coordinazione, non che le figure dei principali oggetti che vi giacevano sarebbero della utilità maggiore. Intanto io raccomando all'attenzione degli studiosi la prima relazione che il marchese Allevi ne ha pubblicato.

VI.

Provincia di Roma, Italia Meridionale e Sicilia.

Il fatto di maggior rilievo, che mi piace innanzi tutto segnalare in questo capitolo, è la istituzione in Roma di un *Museo Nazionale Preistorico ed Etnografico*, fondato nello scorso anno e da me sommariamente già descritto (2). Di tale opera furono lieti gli studiosi di ogni paese, come quella che, se vale a mostrare per una parte l'alto favore che il Governo accorda alle nostre ricerche, per l'altro lascia sperare che da essa uscirà nuovo eccitamento a compiere sistematiche ricerche in ognuna delle regioni italiane, dovendo tutte possibilmente essere rappresentate nel museo stesso con un saggio delle reliquie che ciascuna serba delle proprie primitive popolazioni. Ove ciò,

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 17-25. — FIORELLI, *op. cit.*, pag. 76, 90.
(2) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 33-38.

come vi ha motivo di sperare, si ottenga, i paleoetnologi e gli archeologi peregrinando per l'Italia troveranno nelle singole città le raccolte paleoetnologiche fatte nei rispettivi territorii, e recandosi in Roma avranno per così dire poste le collezioni medesime l'una al confronto dell'altra, e quindi schiusa la via alle più complete e pratiche investigazioni, che è quanto sta a cuore di tutti noi, ed è altamente invocato dagli stranieri, che dalle ricerche fatte in casa nostra attendono piena la luce.

Lascio di riassumere alcune mie scritture (1) di interesse generale paleoetnologico, in Roma compiute nei due ultimi anni, dirette a chiamare l'attenzione dei miei colleghi sopra *i ripostigli d'arnesi di bronzo d' età primitive.* Dirò invece che in Roma il prof. Helbig (2) si propose di dimostrare d' onde sia venuta in Europa *l'ornamentazione geometrica,* contro le conclusioni del Conze, il quale ammise che tale decorazione « sia stata proprietà comune degli Ariani, o almeno del loro ramo europeo » epperò siasi propagata dal nord al sud. Per toccare il fine propostosi, l'Helbig comincia dall'indagare se nelle *terremare dell'Emilia,* che sono senza dubbio, non solo per l' Italia, ma per l' intera Europa fra le stazioni dell'età del bronzo la più antica, abbiasi o no vera *decorazione geometrica;* e ragionevolmente arriva a una negativa conclusione, mettendo quindi in rilievo, che i terramaricoli erano in uno « stadio, nel quale già avevano subito influenze trasmarine, adattate a modificare e ad ampliare la somma di conoscenze tecniche ed industriali che i loro antenati avevano portata d'oltre le Alpi. » A prova di ciò racconta che nelle terremare esistono le ossa dell'*asino,* mentre tutte le ricerche concordano nel dimostrare « che quest'animale non abbia accompagnato i Greci e gli Italici, quando immigrarono nelle due penisole classiche, » ma fosse introdotto fra di essi « per mediazione semitica. »

La vera *decorazione geometrica* invece appare nello strato archeologico di Villanova, di Poggio Renzo, ecc., posteriore a quello delle terremare; da cui risulterebbe con evidenza « che gli Italici avevano dimorato qualche tempo

(1) *Ripost. d'arnesi di bronzo d'età primit.* nel *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 37-42; ann. II, pag. 84-86.

(2). *Osservaz. sopra la proven. della decor. geometr.* estratto dagli *Ann. dell'Instit. di Corrisp. Archeol.* 1875.

nella penisola, quando si sviluppò o venne introdotta presso di essi l'anzidetta decorazione. » Ma poichè può opporsi che non è ancor deciso se le terremare siano l'opera di *Italici ariani*, o piuttosto quella di « popolazioni anteriori all'ariana immigrazione, » il prof. Helbig si pronunzia in favore della prima ipotesi, poichè nel modo di fissare, limitare e dividere i loro villaggi i terramaricoli seguivano il comune sistema di tutti gli Italici, quello cioè di avere scelto uno spazio quadrato, orientato, cinto da argine, e per giunta forse, come se ne ha qualche indizio, attraversato dal *cardo;* oltrechè carattere italico avrebbero anche alcuni oggetti, segnatamente le *stoviglie*, nelle quali, come nelle primitive laziali che hanno con esse molta analogia, manca appunto la decorazione geometrica. E quando si fa ad esaminare le prime prove di siffatta ornamentazione, che taluno può ravvisare e negli oggetti fittili della necropoli Albana e in quelli di Poggio Renzo, vede, quanto ai vasi della prima, tutt'al più sforzi di copiare modelli della ornamentazione medesima, e nell'altra, tuttochè sia posteriore alle terremare e non vi sia alcun dubbio per giudicarla *Italica,* distingue due periodi, il più antico dei quali non ha fregi geometrici. Gli è per questa via e con altre osservazioni, che il professore Helbig conclude, che la ricordata decorazione

« non era propria agli Italiani quando immigrarono nella penisola, ma venne da loro accettata soltanto dopo che vi avevano dimorato un certo tratto di tempo. Siccome poi la stessa decorazione si riscontra anche nei paesi orientali del Mediterraneo, così per sè è probabile che essa nell'Italia fosse introdotta per via di mare. »

La quale ipotesi acquista un grado ancor maggiore di probabilità ove si consideri,

« che nello strato in cui domina essa decorazione, presto cominciano a trovarsi oggetti che decisamente accusano frequenti e svariate relazioni fra l'Italia e i paesi d'oltremare. »

Passando a menzionare le pubblicazioni e scoperte che particolarmente si riferiscono alla paleoetnologia della provincia di Roma, dirò che il Ponzi e Paolo Mantovani si occuparono di nuovo dell' uomo primitivo nella campagna Romana (1), stringendosi l'uno e l'altro a rias-

(1) PONZI. *Storia dei Vulc. Laziali*, estrat. dagli *Atti della R. Accad. dei Lincei*, serie II. t. II — MANTOVANI. *Descriz. geol. della Camp. Romana,* Torino, 1875.

sumere le scoperte fatte antecedentemente. Solo il Ceselli (1) espose i risultati di nuovi suoi studii intorno agli usi varii che si fecero delle *selci lavorate* archeolitiche della stessa provincia. Del resto, quanto a notizie di nuovi rinvenimenti fatti nel territorio di Roma, sappiamo sol questo, che nelle vicinanze di Castro si osservò un *sepolcro litico* (2); che di varie selci lavorate, raccolte qua e là nella campagna Romana, si arricchì la raccolta del signor Leone Nardoni (3), al quale si deve pure la scoperta di altra *stazione all' aperto* dell' età della pietra nel fondo detto Monte Cagnolo, in quel di Civita Lavinia (4).

Negli ultimi due anni si ravvivò la quistione se le tombe della *Necropoli Albana* sieno o no anteriori alla formazione dei peperini che le coprono. Si pronunziarono per l'età loro relativamente recente lo Schliemann e il Garrucci, mentre il De Rossi e il Ceselli tennero fermo alla prima ipotesi (5); ma altre ricerche sistematiche o altre scoperte bene accertate, che potessero condurre una buona volta alla soluzione del problema, non si fecero. Ma se a nulla di positivo riuscirono le discussioni recenti sulle condizioni di giacitura delle *tombe albane*, nuovi fatti vennero per contrario osservati in Roma stessa, sull'Esquilino, pei quali par sempre più dimostrato (6), che ivi, innanzi il periodo e le popolazioni a cui si riferisce l'*aggere* di Servio Tullo, famiglie dell' età della pietra, e altre di periodi varii della prima età del ferro vi avessero tenuto stanza, lasciandovi tracce evidenti del loro soggiorno. Sfortunatamente gli scavi sistematici si rendono pressochè impossibili nei luoghi ove si notarono i fatti

(1) *Diario del I Congr. tenuto dalla Soc. Ital. pel progresso delle Sc.* 1875, n. 2, pag. 5.

(2) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 164. (3) Id., ann. II, pag. 16. (4) Id., ann. II, pag. 195.

(5) Id., ann. I, pag. 186-190. — *Civiltà Cattolica*, 1875, fasc. 593. — *Bull. dell' Instit. di Corrisp. Archeol.* 1875, pag. 152.

(6) Pigorini, nel *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 137-140. — *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 116. — *Bull. della Comminss. Archeol. di Roma*, ann. II, pag. 262. — Lanciani, nel *Bull. della Commiss. Archeol. di Roma*, ann. III, pag. 41-56. — Nardoni, nel periodico *Il Buonarroti*, serie II, vol X. — Bruzza, nel *Bull. dell'Instit. di Corrisp. Archeol.* 1876. — De Rossi, nel *Bull. dell' Instit. di Corrisp. Archeol.* 1875, pag. 230-235, e nel giornale *La Voce della Verità*, 1875, n. 187, 188, 191.

principali, e non vi ha modo ancora di chiarire in qual maniera le reliquie di questi primitivi abitatori di Roma si trovino associate, quale sia la coordinazione degli strati che le contengono. Auguriamo che i dotti archeologi romani, che di quelle remote età vengono con cura religiosa raccogliendo qualsiasi oggetto e registrando ogni particolare, non cessino dall'opera loro, la quale ci condurrà per fermo un giorno o l'altro a trovare forse nel sottosuolo della classica Roma la soluzione di problemi della più alta importanza pei cultori della paleoetnologia.

Le provincie meridionali continuano ad essere, come sempre, feconde di scoperte relative alla età della pietra, mentre raramente, secondo il consueto, vi si fanno quelle sulle prime età dei metalli. Passando sotto silenzio brevi notizie di oggetti litici di località varie degli Abruzzi e dell'Apulia, pervenuti al Museo Preistorico di Roma (1), dirò, quanto all'Abruzzo Ulteriore I, che il Tonelli prosegue fruttuosamente le ricerche nella Valle della Vibrata, ove rinvenne nuovi *fondi di capanne* (2), consimili a quelli ivi già trovati dal compianto Rosa, e su cui tornò nuovamente il Parisi (3), per mostrare quanto valore abbiano nella paleoetnologia siffatti avanzi di abitazioni dell'età della pietra.

Nell'Abbruzzo Ulteriore II trovò il Graziani una nuova *stazione litica* (4) entro una caverna posta alle falde di un colle che sta a cavaliere del fiume Sangro in quel di Villetta. Nei dintorni « non esiste traccia di pietra silicea, » tuttavia furono parecchi i manufatti silicei di vario colore raccolti nella grotta medesima, insieme con frammenti di ossa d'animali che non poterono essere determinati. « A non molta profondità, aggiunge poi il Graziani, trovai le ceneri del focolare. » Inoltre nei dintorni di Villetta e nelle montagne limitrofe lo stesso paleoetnologo viene raccogliendo « parecchie punte di frecce d'una singolare eleganza e perfezione di lavoro. »

Non sono queste per altro le sole scoperte fatte recentemente nell'Abbruzzo Ulteriore II. Il Colaprete, nel comune di Campo di Giove, oltre a molte armi e utensili di pietra rinvenuti sparsi, trovò due *stazioni litiche all'a-*

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 164.
(2) *Corriere Abruzzese*, 1876, n. 85.
(3) *Il Corriere Campano*, 1876, n. 58.
(4) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 38.

perto sulle falde del Monte Maiella, ricche di schegge di rifiuto e con parecchi oggetti di selce interi, che accennano però sempre al periodo neolitico (1). Non vi hanno così per l'una come per l'altra particolari che debbano essere riferiti, ma è utile tener conto di amendue, per conoscere quali dovettero essere nella loro distribuzione e nel grado loro di civiltà le prime popolazioni dell'Italia inferiore.

Una delle provincie meridionali, in cui sembravano essere molto rari i manufatti litici, era, fino a questi giorni, quella di Molise. Mercè la cooperazione prestata da parecchi a dar vita al Museo Preistorico di Roma, specialmente dal prof. Luigi Gamberale di Campobasso e dal canon. don Francesco Lucenteforte di Venafro, mi venne fatto di avere dalla provincia medesima una copiosa serie di armi e di utensili di pietra, da me poi descritti nel *Bullettino di Paletnologia Italiana* (2). Non vi ha quasi comune del territorio di Molise in cui non si scoprano reliquie litiche; e nelle citate mie note potrà chiunque trovarne i nomi. Qui importa soltanto ricordare, come fatto di rilievo colà osservato, che si raccolse nel villaggio di Ceppagna una bellissima *accetta di selce* del così detto tipo di Saint-Acheul, la quale, per essersi rinvenuta in terreni di recente formazione, porge nuovo argomento per confermare ciò che accennai dapprincipio, vale a dire che non ha spesso alcun fondamento il voler giudicare della maggiore o minore antichità di un manufatto litico, dall'essere o no scheggiato o levigato. Un altro fatto poi degno di considerazione, relativamente all'età della pietra della provincia di Molise, è quello della scoperta fatta dal Lucenteforte di un *sepolcro* in un podere denominato Corona de' Coppa, esistente nel lembo orientale della pianura di Venafro, nel comune di Pozzilli. Conteneva lo *scheletro umano*, deposto nella nuda terra associata a una magnifica *punta di lancia* di selce e ad un frammento di altra.

Anche nei due ultimi anni l'Angelucci riprese le sue fortunate indagini nella Capitanata, esplorando questa volta di preferenza *tombe*, di data remotissima senza alcun dubbio, e verosimilmente comprese in quella serie

(1) *Bull. di Paletn. Ital.*, ann. I, pag 20-21, 135-136. — *Gazzetta d'Aquila*, 1875, n. 75.
(2) Ann. II, pag. 119-125 e 162.

di periodi che siamo soliti di designare col nome di *prima età del ferro*. Furono sepolcri di Ordona nelle dipendenze di Foggia, quelli di cui l'Angelucci ebbe ad occuparsi (1); ma io mi trovo nella impossibilità di porgerne agli studiosi un esatto ragguaglio e indicare nello stesso tempo quali analogie passino fra i sepolcri stessi e le necropoli contemporanee di altrove, fino a che l'Angelucci non abbia esposto in una lucida relazione il frutto delle sue scoperte, mostrando con tavole o indicando in altro modo le particolarità caratteristiche degli oggetti raccolti.

E poichè mi è occorso di ricordare il nome dell'Angelucci e gli studii suoi sulle popolazioni primitive delle provincie meridionali bagnate dall'Adriatico, devo altresì citare la sua recente memoria sugli *ornamenti spiraliformi*, principalmente su quelli che s'incontrano nell'Apulia (2). Passati in rassegna i varii *ornamenti spiraliformi* che qua e là scopronsi nell' Europa, l' Angelucci non sa tener buone le ragioni di coloro che li vorrebbero specialità o invenzioni dell' uno o dell'altro dei paesi nei quali si trovano, e inclina a ritenere che, per rispetto all' Italia, ebbero origine nell'Apulia;

« che quivi, e forse in *Herdonia*, ne fu la grande, la principale officina; che da essa per commercio o per qualsivoglia altro mezzo ne fu esteso l'uso ai popoli vicini, procedendo verso il mare Tirreno; e che dalla regione del mezzogiorno passò quindi, ma in piccolissime proporzioni, in quelle del centro e del nord. »

Seguendo anche passo passo l'Angelucci nelle sue argomentazioni, non pare a me di vedere che la sua ipotesi abbia le più solide fondamenta. A parer mio, egli comprese negli *ornamenti spiraliformi* oggetti che assolutamente non vi debbono trovar posto, come i così detti *saltaleoni;* poi, si preoccupò forse troppo di parecchi di tali *ornamenti* che si conservano nei Musei da lungo tempo e non portano certissime indicazioni di provenienza. Per ora ciò solo può affermarsi, che, se anche *ornamenti spiraliformi* si trovano in parecchie regioni, l' Ungheria è quella sin qui, e ciò che dico dell' Ungheria valga per altre pro-

(1) *Gazzetta dell'Emilia*, 1875, n. 79-82. — ANGELUCCI. *Ricerc. Preist. e stor. della Italia Merid.* Torino, 1876.

(2) *Gli ornam. spiralif. in Italia e special. nell'Apulia.* Torino, 1876, in-8, fig.

vincie limitrofe dell'Austria, della Russia, ecc., ove gli *ornamenti spiraliformi* ebbero tale uno sviluppo quale non s' incontra in Italia. Per potere sciogliere il problema gioverà innanzi tutto determinare in quali oggetti debbansi realmente vedere gli *ornamenti spiraliformi,* poi accertare a quali altre antichità trovinsi associati allorchè sono in posto. Solo per questa via avremo esatti termini di confronto per giungere a conclusioni positive. Intanto però dobbiamo essere grati all'Angelucci delle prime ricerche, che non rimarranno di certo senza risultati.

La provincia di Benevento era nota fra i paleoetnologi per la singolare bellezza delle armi silicee di Telese; ma, oltre a queste, sembrava vi fossero assai scarsi i manufatti litici. Durante il 1876 pur questa provincia si vide essere campo fecondo per le nostre ricerche, principalmente mercè le cure del Corazzini (1), le quali offersero a me l'occasione di riassumere tutto quanto è a nostra conoscenza sull'età della pietra del Beneventano (2); a cui è ora da aggiungere una breve nota del Guiscardi (3). Le armi e gli strumenti di selce descritti dal Corazzini, tuttochè pregevoli per la squisitezza del lavoro e talvolta pel loro volume, non condussero a constatare alcun fatto nuovo, ove si eccettui che presso un fiumicello, il quale scorre sotto Morcone, circa ad un miglio da questo paese, si scopersero riunite oltre a *duecento* delle così dette lame di *coltelli,* « una ventina delle quali colle punte volte tutte dalla stessa parte. » Il Corazzini argomenta da ciò che ivi fosse almeno una *officina di coltelli.* Il Guiscardi invece, parlando di altra scoperta del genere fatta nella stessa provincia, scrive: « non so pensare che (tali *coltelli*) sieno stati fatti così intenzionalmente, e ritengo codesta forma puramente accidentale. » Il Guiscardi non dice se i *coltelli,* dei quali parla, abbiano o no in un capo il bulbo di percussione, e se mostrino o no tutti o in parte segni di essere poi stati in qualche punto lavorati a ritocco, ciò che distruggerebbe l' ipotesi sua; ad ogni modo, ora che egli solleva una tale quistione, deve essere discussa da

(1) *Ann. del Museo d'Antich. e della Bibl. Beneventana,* ann. I, pag. 19-20. — *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 116.
(2) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 212-216.
(3) Nel *Rendic. della R. Accad. delle Sc. Fis. e Matem. di Napoli,* 1876, fasc. 10.

paleoetnologi i quali siano nello stesso tempo naturalisti, affinchè riesca ognuno a toccar con mano, che un ciottolo siliceo possa naturalmente scheggiarsi di guisa da produrre ciò che si reputa da tutti il *coltello* dell' età della pietra.

Le notizie, che io ho modo di ricordare questa volta in ordine alla Terra di Lavoro, sono quelle soltanto di una magnifica *lancia di selce* raccolta a Piedimonte d'Alife, conservata nel Museo Geologico della R. Università di Napoli (1), e di una *accetta* levigata col relativo manico di corno di cervo, particolarità fin qui nuova per l'Italia, trovata dal Nicolucci in una grotta del Monte Asperano presso il comune di Roccasecca (2). Accetta e manico erano per altro disgiunti, « in mezzo ad una fina sabbia deposta dalle acque piovane che filtrano per le pareti della grotta, » e giacevano associati a molte corna di cervo, parecchie fusaiuole fittili ed ossa frante di animali. Lo stesso Nicolucci poi, nel dar conto di quell'accetta e di quel manico, parla altresì di un supposto *amo di selce,* che il Cerio raccolse nell' isola di Capri.

Proseguendo nella mia rassegna, mi cade qui in acconcio di menzionare una scoperta compiuta nella Basilicata, descritta dal Marinoni (3). Anche nella Basilicata, e precisamente a Sala Vecchia, a S. Angelo, a Padula sulle montagne che circondano il *Vallo di Diana,* « si raggranellarono avanzi antichi, fra cui molte armi ed utensili di bronzo e di selce. » Ma il fatto più notevole osservato in quella regione consiste in uno dei noti *ripostigli d'arnesi di bronzo primitivi,* rinvenuti nel luogo detto S. Antonio presso Sala Consolina. Erano, secondo ciò che ne dice il Marinoni, *paalstab* od *asce ad alette,* e

« ne furono rinvenuti circa una trentina, che stavano chiusi e disposti a modo entro un vaso a ventre gonfio nella parte superiore, con imboccatura ristretta come le comuni olle, senza manichi, di color nero nel ventre o segnato da linee geometricamente disposte, graffite nel collo assai corto. »

Altri vasi erano uniti a quello che conteneva i *paalstab* di grandezze diverse. Siffatte stoviglie, per quanto il Marinoni potè osservare, richiamano le forme e i tipi di

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 162.
(2) Id., ann. I, pag. 91-93. (3) Id., pag. 152-155.

altri della prima età del ferro; ma egli non si trovò sul luogo nel punto della scoperta, non ebbe modo di vedere esso stesso le *asce di bronzo,* epperò non potè fare quelle maggiori osservazioni, senza delle quali non è oggi possibile rilevare tutta l'importanza del trovamento, e notare in pari tempo le analogie coi fatti dello stesso genere osservati altrove.

La Terra di Bari continua ad essere un fecondissimo campo di scoperte sull'età della pietra. Il Corazzini annunziò nel 1875 (1), che

« nella villa dei signori Chiaia, presso Rutigliano, venne alla luce una specie di caverna riempita d'ossa di varii animali (paiono tutti domestici e nostrani), e sotto, al fondo, una quantità considerevole di coltelli di piromaca giallognola, alcuni dei quali sottilissimi. »

Le ricerche non furono, a quanto ne so io, fatte su larga scala; e s'ignora quindi se altro si rinvenisse in quel posto. Ciò nondimeno dobbiamo tener conto di quest'altra scoperta di sole *lame di coltelli*, che richiama quelle ricordate superiormente. Il Corazzini crede che nell'indicata località esistesse una *officina preistorica.* Il Guiscardi, secondo l'opinione da lui espressa, vedrebbe forse in quei *coltelli* una naturale scheggiatura di un ciottolo siliceo. Non avendo tra mani gli oggetti, e non conoscendo la primitiva giacitura di essi, potrà alcuno difficilmente darsi piena ragione del fatto. Io non so se, esclusa la spiegazione del Guiscardi, non fosse da cercare un'altra interpretazione della singolare circostanza di trovarsi spesso riuniti *coltelli* di selce e null'altro che coltelli, e ravvisarvi, a mo' d'esempio, *ripostigli* sepolti chissà per quale ragione, come si fece durante le prime età dei metalli. E perchè non sembri strana la ipotesi che io arrischio, mi pare opportuno di accennare, che il Chierici trovò nella provincia di Reggio nell'Emilia un *ripostiglio* di sole *accette* di pietra levigata, e che di altro consimile, scoperto nelle campagne di Poviglio fra il Parmense e il Reggiano, conservo pur io una vaga notizia.

Ripigliando la mia relazione, ricordo qui che il Iatta descrisse di nuovo (2) le note caverne del Pulo presso

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 20.
(2) *Bull. del Club Alpino,* vol. X, pag. 374-381.

Molfetta (1), porgendo in pari tempo una sommaria esposizione degli oggetti litici in esse antecedentemente raccolti. La scrittura del Iatta venne pure menzionata nel riassunto di quanto si conosce sull'età della pietra della Terra di Bari, che io stimai utile di scrivere (2), nel dar conto di un recente lavoro del De Romita (3) in cui abbiamo senza dubbio la relazione di maggior peso fin qui apparsa sull'età della pietra del Barese. Nessuno poteva compilarla più utilmente del De Romita, il quale colle ricerche le più accurate e col maggior amore ha formata una ricca raccolta di oggetti litici della Terra di Bari, notando, per quanto gli fu possibile di farlo, i luoghi esatti delle scoperte e i particolari notevoli di esse. Quella provincia, al pari delle limitrofe, ha estese *stazioni litiche all' aperto*, fra le quali principalissima quella di Ruvo, sparsa quasi in ogni punto di armi e utensili di selce delle fogge le più varie e di tipi spesso mirabili; e non di rado vi si raccolgono, come altrove, manufatti di *ossidiana* e accette di *giadeite;* ma queste, come nelle altre regioni italiane, vi appariscono rare. Tutti gli oggetti posseduti dal De Romita furono descritti colla maggiore diligenza e distinti nei rispettivi loro gruppi, sicchè pure per questa parte la Memoria del nostro paleoetnologo è assai pregevole. Soltanto egli non ebbe modo fin qui di praticare ricerche nelle caverne del Barese, altro campo senza dubbio fecondo di scoperte, come ne fanno prova quelle del Pulo, le sole esplorate in quella provincia.

Dopo di ciò ben poco resta a dire di quanto si rinvenne nel rimanente dell' Italia inferiore, avendosi soltanto il semplice annunzio di altre due stazioni litiche, dal De Simone trovate in Terra d' Otranto (4), una delle quali a Caulone, e la prima notizia di avanzi litici osservati dal Rambotti nella valle dell'Alessi e dello Squillace nella Calabria Ulteriore II (5). Ma io non devo per altro chiudere la parte della mia relazione sulla paleoetnologia

(1) ANNUARIO, ann. VII, pag. 364. — *Ann.* X, pag. 247.
(2) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 207-212.
(3) *Gli avanzi antistorici della prov. di Bari.* Bari, 1876, in-8 gr., con 3 tav.
(4) CASTROMEDIANO. *La Commiss. Conserv. dei Monum. Stor. di Terra d'Otranto, Relaz.* pel 1874-75, Lecce, 1875.
(5) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II. pag. 222.

dell' Italia meridionale, senza ricordare in speciale maniera una nuova dissertazione del dottor Nicolucci (1), la quale ha per iscopo di « dare un ragguaglio sulle scoperte relative all'età della pietra compiutesi, durante lo scorso biennio, nelle provincie napolitane. »

In generale i fatti esposti dal Nicolucci sono quelli stessi che venni menzionando, epperò il compito mio esige soltanto che io dica brevi parole di quelli dei quali in tale lavoro apparve la prima notizia. Sappiamo pertanto che presso Petrella di Cappadocia, nel mandamento di Avezzano (Abruzzo Ult. II) in una grotta detta *Côla,* esistente sul monte Arunzo, si raccolsero molti avanzi di *orso speleo,* e residui del lavoro dell' uomo, non però in condizioni tali di associazione e di giacitura, da lasciar credere alla contemporaneità dell' uomo coll'orso stesso.

« I fatti trovamenti, scrive il Nicolucci, non lasciano alcun dubbio al credere che quella grotta, che fu rifugio nell' epoca quaternaria agli orsi spelei, nell'età neolitica fu pure abitata dall'uomo, che vi lasciò le tracce della sua dimora in selci e in ossa lavorate, in numerosi avanzi di stoviglie e in un focolaio reso manifesto dalla terra bruciata, da carboni e da pezzi di arenaria arrossiti dal fuoco. »

Accennato, appresso, il Nicolucci che altre due grotte, prossime a quella di Còla, furono abitate nell'età neolitica, come par chiaro da parecchi indizii, reca l'elenco delle varie località dell'Abruzzo Citeriore in cui sparsi si raccolsero oggetti litici:

« sono armi ed utensili non dissimili da quelli che si raccolsero ovunque nell'Italia Inferiore, ma meritevoli di essere qui ricordati sono una elegante *elegante scure in giadeite,* rinvenuta nel territorio di Santa Croce in quel di Caramanico, una *cuspide di lancia* di Letto Manoppello, ed un *pugnale* di Rapino. »

Alle quali notizie fa seguire il nostro A. un riassunto di ciò che io scrissi sull'età della pietra della provincia di Molise, aggiungendo alcuni particolari su una scoperta fatta nel territorio di Rocchetta al Volturno, non prima a me nota, di un altro sepolcro, che par si debba credere dell'*età della pietra,* perchè un *coltello di selce* ed una

(1) *Nuove scop. preist. nelle prov. napolitane.* Estrat. dal *Rendic. della R. Accad. delle Sc. Fis. e Matem. di Napoli,* 1876.

scure di afanite furono trovati « non lungi da una nicchia scavata nel travertino, entro la quale era deposto accoccolato uno scheletro. »

Se non ebbi modo superiormente di riferire notizie di molto peso sulle Calabrie, posso ora, seguendo il Nicolucci, colmare la lacuna, poichè anche le Calabrie « sopratutto la provincia di Catanzaro, nello scorso biennio, come per lo passato, fornirono oggetti di pietra levigata, scuri, sgorbie e martelli » i quali ultimi, tutti forniti di capo e di penna, sono assai rari a trovarsi nelle altre regioni italiane, e sembrano essere invece comuni in tutto il continente americano. Nè il Nicolucci si lascia sfuggire l'occasione di ricordare una serie copiosa di bellissimi coltelli di selci delle Calabrie, che io ebbi pel Museo Preistorico di Roma, perchè forse i soli manufatti silicei fino a qui rinvenuti in quelle provincie. E per ultimo, esposte brevemente le scoperte fatte dal Corazzini nella provincia di Benevento, richiama l'attenzione sulle ricerche del Cerio nell'Isola di Capri, la cui

« insistente operosità è stata coronata dal più lieto successo, avendo egli potuto raccogliere nella sua isola tra gli oggetti, benchè rari, di selce lavorata, un martello di basalte, quattro accettine di giadeite e un numero stragrande di arnesini d'ossidiana. »

La relazione del Nicolucci finalmente si chiude col menzionare pochi oggetti di selce e di ossidiana raccolti qua e là nella Terra di Lavoro, da lui posseduti, o conservati nel Museo Campano di Capua.

Le notizie principali, che nell'ultimo biennio ci vennero dalla Sicilia, si riferiscono alla provincia di Termini Imerese, non avendo contribuito gran fatto al progresso dei nostri studii l'avere trovato una lama di coltello di selce, che si dice proveniente da un sepolcro della Pinita d'Acri a 45 chilom. da Siracusa, e pochi manufatti litici delle campagne di Castrogiovanni presso Caltanisetta (1). Il Minà-Palumbo per altro, al quale dobbiamo un elenco delle armi e degli utensili di ossidiana raccolti ovunque (2), completato poi dal Nicolucci (3), riferì d'aver trovata a Zurrica presso Pollina nel Palermitano (3) una stazione litica. Ivi

(1) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. I, pag. 190, e ann. II, pag. 161.
(2) Id., ann. I, pag. 165-172. (3) Id., ann. II, pag. 81-84.
(3) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 115.

« su di un poggetto e nei contorni sono stati rinvenuti circa duecento fra schegge di rifiuto, frammenti di coltelli, coltelli e nuclei. Inoltre vi si raccolsero schegge di diaspro, di selce e tre cristalli di quarzo ialino, rocce che non trovansi in giacitura in quella contrada. »

Le ricerche compiute nella provincia di Termini Imerese si legano al nome del Ciofalo e del Palumbo. Alle falde del Monte Fanio esiste una caverna, detta oggi di *Giuseppe Natali,* da me altre volte ricordata (1) per la stazione litica in essa esistente. Sulla stazione medesima pubblicò recentemente il Ciofalo una speciale relazione (2), praticando poscia nella caverna nuove indagini, che fruttarono copiosa messe di reliquie litiche (3), delle fogge di quelle dapprima rinvenute, e consimili ad altre che nello scorso aprile trovò in una seconda grotta della provincia di Termini, detta *della pernice,* esistente nella contrada Cancemi, ma più in quella conosciuta col nome di *Di Nuovo,* situata sulla Rocca Incallisi a tre kilom. da Termini (4).

« Scavando in quest' ultima per poche ore, dice il Ciofalo, ebbi a rinvenire gli strati e gli oggetti seguenti: — Uno strato di concime caprino non tanto antico. Segue uno strato leggerissimo di terra, ed indi uno strato di cenere di circa m. 0,06. Succede alla cenere un impasto che offre una certa resistenza al martello; questo strato si compone di cenere e terra bruciata, ossa e schegge di silice, profondo circa m. 0,40. Rompendo questa specie d'impasto mi riuscì di raccogliere un buon numero di armi, utensili ed ossa. »

Le ossa sembrano essere di *daino*, di *cervo* e di *bue*, ma si è riserbato il Ciofalo di fare in proposito ulteriori studii. Qui importa solo notare, che abbiamo in tali avanzi organici residui di animali viventi e che, per quanto rozzi, gli strumenti di pietra sono della così detta età neolitica e fabbricati con materiali raccolti sul luogo.

Una scoperta di ugual valore è quella del Palumbo, fatta da tempo e che per circostanze note (5) non ebbi modo

(1) ANNUARIO, ann. X, pag. 254 — ann. XI, pag. 180.
(2) *Rivist. Scientif. Industr. Ital.* ann. VII, pag. 76-79.
(3) *Bull. di Paletn. Ital.* ann. II, pag. 77.
(4) *Bull. di Paletn. Ital.* ann II, pag. 170-174.
(5) ANNUARIO, ann. X, pag. 254.

di potere prima annunziare. Sono ora apparse due relazioni del Palumbo sui risultati delle ricerche (1) da esso praticato nella caverna *Geraci*, esistente sulla Montagnola-Rocca in quel di Termini.

« L'interramento che ne ho tratto (sono parole del Palumbo) si vede constare di unico strato, cioè: terriccio misto a cenere, carbone, schegge, avanzi di stoviglie, armi di ossidiana, di selce, di quarzite e di diaspro, ossa ferine e d'uomo. »

Gli oggetti litici raccolti sono fabbricati con rocce esistenti presso o non molto lungi dalla caverna, eccezione fatta per quelli di ossidiana; e i tipi loro sono, come per solito nelle caverne della Sicilia, in numero assai ristretto e assai rozzi. Rozze son pure le stoviglie contemporanee di quei manufatti, mentre invece palesano popolazioni relativamente moderne i frammenti dei vasi, che il Palumbo indica essere fatti al tornio, cotti al forno e verniciati, svelando una sovrapposizione nel fondo di essi di avanzi del lavoro d'uomini distantissimi per età gli uni dagli altri, e dai più recenti rimescolati.

Intanto è da notare che non è nuovo il fatto constatato anche dal Palumbo, di incontrare nello strato dell'età della pietra delle caverne sicule *ossa umane* associate a *manufatti litici*. Ne forniscono prove le grotte del litorale di Trapani descritte dal Dalla Rosa, e l'altra di *Marfisi* sulla roccia di Puleri nelle dipendenze di Termini esplorate dal Palumbo. Infatti questi, nella Memoria che vado ora riassumendo, racconta che « fatte alcune superficiali indagini in essa caverna, rinvenne spezzate stoviglie, avanzi d'animali e d'*uomo* e una scheggia di selce bianca. »

Il Palumbo classifica fra le *sepolcrali* le due caverne Geraci e Marfisi; ma dai particolari che espone non mi è possibile formarmi un concetto esatto dei fatti. Non si tratta di scheletri umani combusti, tuttochè qualche osso abbia traccia dell'azione del fuoco; nè parmi esatto il vedere *vasi cinerarii* in frammenti sparsi di stoviglie: oltrechè le descrizioni e i disegni di essi non ci dicono chiaramente quale ne sia la forma e l'arte. Io non vorrei abbandonarmi ad alcun volo della fantasia, ma ove

(1) *Necropoli-Geraci*, nel *Gazzettino Imerese*, ann. I, n. 4, 5, 10, 13, 15, 16, 19. — *Necropoli-Geraci della Montagnola-Rocca*, Termini Imerese, 1876, in-8, di 26 pag., con una tav.

si debba tenere per certo che in talune delle caverne della Sicilia le ossa umane sieno poche e sparse, e giacciano *ab antiquo* nello strato archeologico dell'età della pietra, io non sarei lontano dal vedere in ciò le tracce della *antropofagia*. I particolari osservati dal Bowker nella caverna di Thaba-Bosigo, stanza di moderni cannibali della Cafreria (1), possono offrire argomento ai più larghi raffronti colle circostanze notate nelle caverne della Sicilia.

Sulla grotta della roccia di Puleri è tornato recentemente il Ciofalo (2), dichiarando pur egli che sia *sepolcrale*, senza però escludere la possibilità che non abbia anche servito di abitazione, esprimendo inoltre l'avviso che, specialmente pel carattere delle stoviglie che contiene, sia stata occupata dall'uomo nell'ultimo periodo dell'età trogloditica.

VII.

Paleoetnologia estera.

Lo spazio assai limitato che ancora mi rimane, ma più la mancanza di molte fra le opere e le Riviste escite nel 1876, che sarebbe necessario avere sott'occhi, non mi permettono di presentare, sia pure per sommi capi, una indicazione abbastanza estesa di quanto ebbe a scoprirsi nelle nazioni estere in ordine ai nostri studii, durante lo scorso anno. Prego quindi i lettori a non farmi colpa delle gravi lacune che noteranno nell'ultimo capitolo della mia relazione (3).

Nella Svizzera, il Quiquerez scoperse un monumento megalitico, forse un *dolmen*, a una lega circa da Bure nell'antico priorato di Grandgour. Una stazione dell'età della renna fu constatata nella caverna ossifera di Kesserloch a Thayngen, e i cultori della paleoetnologia sanno che parecchie delle ossa di renna con incisioni, che di-

(1) *Anthropol. Review*, 1869.
(2) *Riv. Scientif. Industr.*, 1876, novembre e dicembre.
(3) I soli periodici scientifici dai quali posso attingere notizie sono i seguenti: *Beiträge zur Anthrop. und Urgesch. Bayerns.* — *Indicateur des Antiq. Suisses.* — *Matériaux pour l'Hist. primit. de l'Homme.* — *Mittheilung. der anthrop. Gesellsch. in Wien.* — *Revue Archéologique.* — *Revue d'Anthrop.*

consi provenienti dalla stazione medesima, sono di moderno lavoro. Il Keller riferì una lettera dell'Urech sui tumuli esistenti presso Lunkhofen, e il Bonstetten porse una relazione sulle caverne sepolcrali di Gonfaron e Châteaudouble, che sono da considerarsi come appartenenti all'età del bronzo. Come sempre, nella Svizzera si fecero anche nel 1876 scoperte di nuove stazioni lacustri, cioè a Krähenried presso Kaltenbrunnen e ad Heimenlachen, due località del cantone di Turgovia. Ma gli studii principali più recenti sulle antichità lacustri elvetiche risguardano le palafitte dei laghi della Svizzera occidentale, e sono dovuti al Gross, al Forel, al Fellenberg, al Rütimeyer, all'Uhlmann e allo Studer. Mercè le ricerche fruttuosissime di questi egregi naturalisti ed archeologi, apparve nel 1876 un nuovo rapporto sulle palafitte svizzere (1), degna continuazione dei sei antecedentemente pubblicati dal Keller.

Fino a questi ultimi anni cercavansi inutilmente le tombe delle popolazioni lacustri della Svizzera. Una fortunata scoperta è venuta a colmare in parte la lacuna. A Auvernier, presso il lago di Neuchâtel, si è rinvenuta una tomba appartenente a quelle popolazioni, formata di rozze lastre, che conteneva gli scheletri di parecchie persone, associati ad oggetti che svelano l'età del bronzo. L'amore vivo nella Svizzera per tutto ciò che si lega alla storia del loro paese, ha suscitato in taluno il gentile pensiero di conservare quel modesto ma pur importante monumento, e la tomba di Auvernier si ammira oggi ricomposta nella piazza della cattedrale di Neuchâtel.

Quanto alla Francia, tuttochè sia una regione sommamente feconda di scoperte relative ai primi periodi dell'età della pietra, nel 1876, per quanto riferiscono le Riviste che sono a mia disposizione, trovo soltanto che il De Mortillet osservò a Thorigné (Mayenne) la sovrapposizione delle selci lavorate così dette del tipo di Solutré, a quelle che si conoscono col nome di tipo di Moustier. Anche i nuovi monumenti megalitici esplorati in Francia non sembrano essere stati numerosi, e posso appena ricordare che Teulière e Faugère praticarono ricerche in una galleria coperta, sepolcrale e dell'età neolitica, a Fargues (Lot-et-Garonne), e che estesi scavi fece il Cartailhac

(1) *Résultat des recherch. exécut. dans les lacs de la Suisse Occiden.* (KELLER. *Pfahlb. VII Bericht*). Zürich, 1876, con 24 tav.

nei *dolmens* dell'Aveyron, traendone copiosa messe di armi e strumenti litici, associati a scheletri umani.

Si rinvennero, sempre rispetto alla Francia, tombe dell'età della pietra nella grotta di Gémènes presso Marsiglia; una caverna sepolcrale fu visitata dal Cartailhac a Verdier (Tarn), e il Voulot diede conto delle fruttuosissime indagini praticate nella grotta di Cravanche presso Salbert, nella quale, durante l'età neolitica, vi ebbero stanza alcune famiglie e vi deposero tombe.

Poche sembrano essere state in Francia le scoperte ultime di antichità lacustri, e io mi devo limitare a segnalare che continuarono con buon esito le esplorazioni del lago di Bourget in Savoia, e che stazioni dello stesso genere, appartenenti così all'età della pietra come a quella del bronzo, trovò il Rigaud a Houplin nelle paludi della Deûle. Ma per contrario apparvero in numero considerevole in quel paese le stazioni litiche all'aperto, e io ricordo fra le altre quelle che il Pottier trovò a Moure-Rouge presso Orange nel bacino del Rodano, il Grad nelle vicinanze di Belfort, il Darlet a Basseville presso Clamecy, il Moreau in alcuni punti del dipartimento della Sarthe e il de Lamberterie nel cantone di Mareuil (Dordogne) presso il castello di Bretanges.

Sull'età del bronzo della Francia, oltre alla breve notizia riferita delle abitazioni lacustri di Bourget e di Houplin, alcuni dei periodici da me citati assicurano che si rinvenne un ripostiglio di arnesi di bronzo d'età primitive a tre chilometri da Condé, e un altro assai maggiore a Guidel; che prove dell'uomo vissuto fra l'età neolitica e quella del bronzo si raccolsero dal Kerviler a Saint-Nazaire, e che tombe dell'età del bronzo vennero alla luce a Montapot presso Corcelles. Altre molte scoperte forse di questo genere si saranno compiute in Francia, delle quali non mi riuscì di avere notizie; ma quand'anche si stringessero tutte nelle poche che ho potuto registrare, basterebbe solo un'opera, edita in Francia nello scorso anno, per mostrare l'immensa copia di oggetti, fonderie, stazioni, ecc., dell'età del bronzo che s'incontrano in quel paese, e con quanto amore gli archeologi e paleoetnologi francesi si adoperino per fare avanzare pure per questa parte gli studii nostri. Alludo alla grand'opera del Chantre (1), che può considerarsi una com-

(1) *Etudes paléoethn. dans le bassin du Rhône, Age du bronze.* Paris, volumi 3, con atlante in fol., di 79 tavole.

pleta monografia dell'età del bronzo, e che la *Revue d'Anthropologie* chiama « plus qu'un simple ouvrage, un véritable monument. »

Ben poco posso annunziare in ordine all' Inghilterra, alla Danimarca e alla Svezia. Per rispetto alla prima di queste nazioni, mi consta soltanto che il Mello notò le tracce dell' uomo vissuto nell' età della pietra, nella caverna di Robin Hood, e che nel Congresso di Bristol il Lane Fox s' intrattenne sulle selci scheggiate del campo di Cissbury presso Worthing nel Sussex, per mostrare che in quel luogo esistevano vere miniere, da cui traevasi la selce per fabbricare armi ed utensili. Per la Danimarca abbiamo nella *Revue Anthropologique* una nota dell' Engelhardt sugli scavi fatti nel tumulo di Eshoj presso Aarhus, che è senza dubbio uno dei tumuli più considerevoli del Nord, e risale all'età del bronzo. È noto del resto ad ognuno che gli archeologi ed i naturalisti danesi proseguono le ricerche paleoetnologiche colla maggiore attività e coi più splendidi risultati, così come fanno i dotti della Svezia, specialmente dopo la istituzione della Società Antropologica di Stoccolma. Uno dei primi rendiconti della Società medesima ci avverte di parecchie recenti scoperte fatte nella Scandinavia. Il Montelius porse un elenco di nuovi e varii oggetti dell' età del bronzo trovati qua e là per la Svezia; il Möller si occupò di alcune tombe dell' età neolitica rinvenute nell'Halland profondamente sepolte entro l'argilla ghiacciale; Montelius e Retzius descrissero altri sepolcri della stessa età esplorati a Backa presso Varnhem e a Karleby nelle vicinanze di Falköping, segnalando in oltre il fatto assai importante, che in un tumulo del Vestergötland esistono varie tombe delle età primitive regolarmente sovrapposte.

Già da parecchi anni venne segnalata l'esistenza delle abitazioni lacustri nei laghi della Baviera. Quelle del lago di Wurm, esplorate dal Schab, fruttarono una copiosissima messe d'armi, utensili, ornamenti, ecc., di forme le più varie, di corno di cervo, di bronzo, ecc.; e l' esteso ragguaglio che il Schab ne diede, insieme colle molte tavole che corredano la sua Memoria, valgono a chiarire che le abitazioni stesse appartengono all' età del bronzo, e che hanno le più grandi analogie con quelle della medesima età scoperte nei laghi della Svizzera.

Più numerose sono le ultime scoperte fatte nell'impero

d'Austria. I signori Brauer e Dolesch praticarono ricerche nelle tombe di Hostau e Bischofteinitz nella Boemia, appartenenti al periodo di transizione fra l'età del bronzo e quella del ferro, mentre della pura età neolitica sembrano essere in generale i sepolcri trovati a Leobersdorf presso Vöslau nell' Austria, e della prima età del ferro quelli che la *Morgen Post* annuncia essere stati scoperti in Brünn. Il Vurmbrand e il Woldrich poi chiamarono l'attenzione dei paleoetnologi anche sui tumuli preistorici che si notano in varii punti dell' impero austriaco, parlando il primo di quelli della Bassa Austria, e il secondo di quelli esistenti nei dintorni di Spalato presso Salona, notando in pari tempo il Woldrich che, nei dintorni di Salona, esistono tracce di una stazione preistorica nella caverna di Cetina.

Quanto ai tumuli di quella nazione, del resto, il più importante ultimamente esplorato è forse quello esistente presso Harth nella Bassa Austria, dell'età del bronzo, di cui diede il primo annunzio il dott. Much, riserbandosi di fare in proposito maggiori studii. Intanto questo egregio antropologo continua le sue indagini nelle palafitte del lago di Mond (Bassa Austria) e viene formando una delle più pregevoli collezioni di antichità lacustri dell'età della pietra e di quella del bronzo, mano mano da lui descritte e illustrate in varii rapporti inseriti negli *Atti della Società Antropologica* di Vienna. Nè quelle del lago di Mond sono le sole palafitte, intorno a cui si travagliano oggi i paleoetnologi austriaci. Vi hanno pur quelle esistenti nelle torbiere di Lybach, scoperte dal Deschmann e illustrate dal Sacken, che per la copia degli oggetti che contengono, per la varietà degli utensili e delle armi di pietra, di bronzo, d'osso, ecc., per la eleganza delle stoviglie, si rendono degne dell'attenzione degli studiosi. Le abitazioni lacustri scoperte nelle dipendenze di Lybach si legano forse alle antichità lacustri del lago di Neusiedl nell'Ungheria, alle stazioni in terra asciutta con palafitte segnalate nella Bassa Ungheria, e mano mano ci accostano forse al lago di Prasia nell' Asia, ove, ai giorni ancora di Erodoto, sussistevano case innalzate dai Peonii in mezzo all'acqua.

Poichè ho ricordato le stazioni con palafitte all'asciutto nella Bassa Ungheria, mi corre il debito di dirne brevi parole pel valore che esse hanno nelle ricerche del paleoetnologo. La scoperta di esse è dovuta al Wirchow,

alla Mestorf ed a me, e io già ne diedi un primo ragguaglio (1). Il punto ove la scoperta venne fatta è Tòszeg, villaggio che si distende fra la contea di Heves e quella di Pest. Sorge ivi un monticello solitario, chiamato *Kuczorgò* e *Laposhalom*. Le acque del fiume Tisza, straripando, giunsero a quel monticello, lo corrosero in tutta la sua lunghezza, e ne presentarono un completo spaccato, pel quale apparve chiaramente quale fosse la intera conformazione del monticello medesimo. Non è desso in sostanza nulla più che una *terramara*, la quale ha molte analogie con quelle dell'Emilia; e nei varii strati onde si compone, appariscono ben distinti i *pali* o i resti di essi confitti verticalmente e disposti in file, come nelle mariere italiane.

Ma io non so toccare delle ultime scoperte paleoetnologiche fatte nell'Ungheria senza ricordare almeno di volo il Congresso Internazionale di Antropologia e di Archeologia preistoriche (2) che vi si tenne nello scorso settembre insieme con una Esposizione Preistorica Ungherese, riuscita oltremodo copiosa ed importante, ed egregiamente descritta dall'Hampel (3).

Le quistioni proposte allo studio dei membri di quella riunione furono le seguenti: — Quali sono le tracce le più antiche dell' esistenza dell' uomo nell' Ungheria? — Quali i caratteri dell'età della pietra levigata e di quella del bronzo nelle regioni orientali dell'Europa? — Si può egli ammettere una età del rame? quali sono le forme tipiche degli oggetti di rame fino a qui rinvenuti? e quali rapporti passano fra gli oggetti stessi e quelli di bronzo trovati in Europa? — Quali relazioni passano fra i tumuli e le fortificazioni preistoriche dell'Ungheria coi monumenti dello stesso genere degli altri paesi dell'Europa? — Si possono determinare le vie tenute nei paesi orientali dell'Europa dal commercio dell'ambra? e quali sono

(1) *Bull. di Paletn. Ital.*, anno II, fasc. ultimo.

(2) Oltre al *Bulletin de la VIII Sess. du Congr. Intern.*, ecc., pubblicato in Budapest durante il Congresso medesimo, di tale riunione diedero estesi rendiconti il Cazalis de Fondouce (*Congrès*, ecc., estratto dai *Matériaux* cit.), la Mestorf (*Der Intern. Anthrop. und Archäol. Congr. in Budapest*) e De Baye (*Congr.*, ecc., nel *Bulletin Monumental*, 1876, n. 7).

(3) *Catal. de l'Exposit. Préhist. des Musées de prov. et des collect. particul. de la Hongrie*, Budapest, 1876.

i diversi caratteri degli ornati degli oggetti preistorici ungheresi?

Il programma che ho riferito non poteva essere più largo, nè comprendere un maggior numero di importanti quistioni, tanto più se si bada alla breve durata di quella riunione; ma lo svolgimento di esso non corrispose al comune desiderio e alle comuni speranze. Varie sono le cause del male che io lamento. Prima di tutto, nell'Ungheria le ricerche paleoetnologiche non ebbero sin qui grande sviluppo, limitatissimi furono gli scavi praticati sistematicamente, pochi troppo pochi gli scienziati ungheresi che abbiano dato conto delle loro osservazioni. Ad ogni modo, avendo il Comitato organizzatore del Congresso presentata agli stranieri una ricca esposizione preistorica di quel paese, che formava il più utile e decoroso complemento del Museo Nazionale dell' Ungheria, i dotti stranieri colà raunati avrebbero potuto discutere largamente il programma stabilito, se non si fosse tenuto anche questa volta il sistema invalso nelle riunioni internazionali dei paleoetnologi. Pure a Budapest ci preoccupammo troppo di quistioni, non solo non relative al paese in cui eravamo adunati, ma nemmeno di generale interesse paleoetnologico: corremmo dietro di preferenza alle comunicazioni relative a scoperte fatte in altri paesi, e che per la più parte avevano solo un valore locale. Se vogliamo che i Congressi nostri durino e producano reali vantaggi, non basta, come si fece saviamente in quello di Budapest, limitare o bandire le parate e le feste: importa che non si conceda di fare comunicazioni di scoperte pur che sieno, che ci atteniamo rigorosamente al programma stabilito, e oltre a questo discutiamo soltanto quistioni di generale interesse, dalle quali si possano avere norme per procedere utilmente ovunque verso la soluzione dei principali problemi che ancora rimangono.

Lasciata l'Ungheria e spingendomi verso l'Oriente, mi cade in acconcio di ricordare, che il Kanitz descrisse i tumuli della Bulgaria, alcuni dei quali rimontano alle prime età dei metalli, e che nella Grecia si vanno ogni giorno più estendendo le scoperte d'armi e di utensili litici, da non essere più conceduto ad alcuno il negare che pur l'Ellade non abbia avuta la sua età della pietra.

Quanto scrivo per la Grecia devesi ripetere per molte delle regioni dell'Asia. Il Clark illustrò i monumenti mega-

litici della pianura di Khasi, la quale si stende fra il piano di Assam e quello di Sylhet, dividendoli in varie classi secondo la forma e il significato loro: alle quali ricerche si uniscono quelle dello stesso genere e compiute in paesi vicini dal Dalton e dal Godwin Austen. Sappiamo inoltre, per rispetto alle regioni asiatiche, che il Doughty si occupò di oggetti litici trovati recentemente sulla montagna di Edom, e che il signor Pappadopoulos Kerameus pubblicò importanti notizie sull'età della pietra dell'Asia Minore, descrivendo una pregevole collezione di armi e di utensili di pietra esistente nella scuola evangelica di Smirne, i quali oggetti, a giudizio del Pappadopoulos, presenterebbero ben distinte le fogge che siam soliti di considerare caratteristiche del primo e del secondo periodo dell'età della pietra.

Finalmente devo accennare le principali scoperte fatte nell'Africa, e sono sommamente lieto di potere annunziare che una delle più notevoli Memorie recentemente apparse sulla paleoetnologia africana sia quella del professor Bellucci (1), colla quale dà conto dei manufatti litici da lui raccolti nella Tunisia. Altri dotti, del resto, nello scorso anno esplorarono o studiarono con vantaggio delle nostre ricerche il continente africano. Reboud annunziò la scoperta fatta dal colonnello Lucas di una stazione litica presso le rovine di Besseriani; il Reboud medesimo e il Bleicher illustrarono oggetti litici raccolti in varii punti dell'Algeria; il Mille scoperse grotte abitate da uomini durante le età primitive; una stazione litica venne osservata a Ouargla dal Féraud; il Tissot descrisse i monumenti megalitici del Marocco, e per ultimo il Montelius diede comunicazione alla Società Antropologica di Stoccolma di moltissime selci lavorate dall'uomo, trovate in alcuni punti del Sahara, per cui si dimostra che in antico tenne colà l'uomo sua stanza e in punti considerati oggi inaccessibili.

(1) *L'età della pietra in Tunisia*, di 45 pag. con tre tavole, nel *Bull. della Soc. Geogr. Ital.*, 1876.

VI. GEOLOGIA, MINERALOGIA E PALEONTOLOGIA

PER L'INGEGNERE GIUSEPPE GRATTAROLA
Professore Agg. di Mineralogia nel Regio Museo di Storia Naturale in Firenze

GEOLOGIA.

I.

Lavori di interesse generale.

1. *Carta geologica della terra.* — È uscita a Zurigo la seconda edizione della *Carta geologica della Terra* di Jules Marcou per cura dell'illustre cartografo J. M. Ziegler. — È noto che un primo tentativo di simile genere fu fatto da Ami Boué nel 1845; esempio seguito da Jules Marcou nel 1861. La nuova edizione consta di 8 fogli di 71 cent. per 50.

Con colori particolari sono segnati su queste carte: le rocce *moderne* (recente e quaternario); le *terziarie* (pliocene, miocene, eocene); le *secondarie* (cretacee e giuresi); la *nuova arenaria rossa* (col trias e dias); le *carbonifere* (carbonifero propriamente detto, calcare di montagna); le *paleozoiche* o *grauwacke* (colla antica *arenaria rossa*, siluriano e taconiano); le rocce cristalline (scisti metamorfici, gneis, quarzite, granito, porfido, trappo, diorite, sienite, protogino) e le vulcaniche (lava, trachite, diorite (?), dolerite, domite, ossidiana, basalte, fonolite, pomice, ecc). Le regioni della terra non ancora esplorate sono lasciate in bianco.

Il testo esplicativo è destinato alla geologia generale e alla geologia geografica, nella quale ultima massimamente l'Autore ha potuto dimostrare la sua rara erudizione sui

lavori pubblicati nei due emisferi. Il testo non viene quindi meno interessante dell'opera stessa.

2. *Cenno sui principali recenti scritti sulla questione dei ghiacciai.* — Attesa la vastità e l'importanza dall'argomento crediamo opportuno di raccogliere qui il seguente ricordo dei principali lavori. — Dal D. G. Pilar abbiamo quest'anno un opuscolo stampato ad Agram 1876, *Sulle cause delle epoche glaciali* (Ein Beitrag zur Frage ueber die Ursache der Eiszeiten), nel quale dopo dato un riassunto delle varie idee degli scrittori sulle variazioni climateriche nella temperatura del globo, combatte le opinioni del dottor Schmich, e si professa invece partitante per una maggior estensione del concetto di Croll.

Ricordiamo ancora a questo proposito le note pubblicate in una serie di fascicoli del *Geol. Mag.* (luglio, agosto e settembre), sull' importantissimo tema: « Ice and Ice Work in Newfoundland, » del signor John Milne, prof. di geologia nel collegio imperiale delle miniere di Tokei, Giappone.

Il prof. D. Mackintosh volle pure portare la sua contribuzione allo studio dei fenomeni glaciali colla sua nota, *Risultato delle osservazioni fatte nei bacini lacustri e nei corsi fluviatili post-glaciali del Cheshire, Shropshire, Derbyshire e Flintshire, con annotazioni sulla continuazione dei fenomeni glaciali nel N.-O. dell'Inghilterra e Wales.*

Anche quest' anno il professore Alphonse Favre ha voluto far sentire la sua autorevole voce nell' argomento tanto dibattuto e sempre così nuovo dei ghiacciai. Nella seduta 24 maggio 1876 della Società geologica di Londra, fu letta una comunicazione del Favre: *Sui ghiacciai antichi del versante occidentale delle Alpi Svizzere*, nella quale illustra colle sue osservazioni una mappa alla scala di $^1/_{250,000}$ dello spazio occupato dai ghiacciai antichi della Svizzera al tempo della loro maggiore estensione.

Ricordiamo infine: *Alcune note sui ghiacciai* del *Rev. J. Q. Bonney* che non possono a meno di essere ricordate ai nostri lettori che conoscono la competenza dell'autore in tale questione: *Sui fiords glaciali della Groenlandia settentrionale e sulla formazione dei fiords, laghi e circhi in Norvegia e Groenlandia;* per M. A. Helland. — *Recenti azioni glaciali e acquee nel Canadà;* per W. Bleasdell. — *Il clima glaciale e la crosta di ghiaccio polare;* per Joseph John Murphy. — *Sulla meccanica dei ghiacciai;* per David Burns dell'Istituto

geologico d'Inghilterra. — *Note sulla nota di Burns sulla meccanica pei ghiacciai;* per James Croll. Le note del signor H. Miller: *Sull'origine glaciale dei bacini lacustri* nel *Geol. Mag.*, giugno 1876. — *Sulla teoria dell'erosione dei bacini lacustri dai ghiacciai;* pel signor O. Fischer nel *Geol. Mag.* 1876, giugno. — *Considerazioni sulle teorie delle formazioni dei bacini rocciosi;* per Hugh Miller. — *I ghiacciai pliocenici* di Tardy. — *Falsi blocchi erratiei della Plata* (periodo preteso glaciale di Agassiz nell'America del Sud); per Jules Crevaux. — *On the Damming of Streams by drift ice during the melting of the Great Glacier;* per J. D. Dana. — *Supposta azione degli Ice-Floes nel periodo Champlain;* per A. Winchell. — *Fenomeni glaciali lungo le montagne Kittatiuny o Azzurre nelle contee di Carbon, Northampton e Monroe, Pennsylvania;* per C. E. Hall. — *Strie pseudo-glaciali* di Th. Ebray. — *Delle oscillazioni secolari dei ghiacciai e delle variazioni che esse indicano negli elementi meteorologici del globo;* per il signor Er. Mallard. A questa nota il prof. Gruner v' ha fatto una serie di osservazioni, a cui risponde con una nota successiva il signor Mallard. — *Alcune note sui ghiacciai* è il titolo di un breve rapporto del Rev. T. G. Bonney su l'ultimo suo viaggio ai ghiacciai alpini. Tal rapporto pure è diretto a combattere alcune delle opinioni manifestate, come si disse, dal signor Judd, che l'autore considera come un cartello di sfida lanciato ai glacialisti.

3. *Vulcani.* — Sul tema della vulcanicità, per quanto si riferisce alla geologia, abbiamo pure quest'anno degli importanti lavori. Alcuni, che si tengono esclusivamente alle generalità, sono qui ricordati, gli altri che trattano anche della costituzione delle rocce trovano il loro cenno più avanti o nella parte della geologia geografica o nella litologia.

La recente perdita dell'illustre vulcanologo Poulett Scrope non riesce così dolorosa e di conseguenze tanto disastrose, se la sua eredità è raccolta da uomini che promettono e mantengono, come il signor J. W. Judd, il cui nome ben spesso ha fatto la sua comparsa in questo Annuario e molte volte più è stato pronunziato nelle società scientifiche a cui furono presentate le sue memorie. Egli, appena finite le sue comunicazioni sui vulcani recenti, ne comincia una seconda serie sui vulcani antichi d'Europa (*Geol. Mag.*, febbraio 1876), che promette di essere non

meno importante che lo studio dei vulcani attuali. Nel fascicolo accennato, cominciamo ad averne un bel saggio nella descrizione del vulcano Kammerbühl o Kammerberg, in Boemia, di cui, fatta conoscere l' orografia, la petrografia, la struttura geologica, ne esamina le relazioni coi vulcani più noti. Istruttive in modo particolare sono le tre incisioni rappresentanti l'una la veduta del vulcano, l'altra una sezione parziale e la terza la sezione generale del vulcano.

Agli studii per cui dobbiamo dar lode al signor Judd, dobbiamo anche aggiungere quello *Sull'antico vulcano del distretto di Schemnitz, Ungheria,* nel quale dopo una rassegna dei lavori e delle opinioni dei suoi predecessori, deduce dalle sue osservazioni delle importanti conclusioni rispetto alle relazioni che le manifestazioni vulcaniche avrebbero coi minerali locali.

Lo stesso prof. Judd nel fascicolo di maggio del *Geol. Mag.* 1876, offre agli studiosi un lavoro analitico *sulle eruzioni vulcaniche che precedettero la formazione del sistema alpino*, ove, citando i lavori recenti del Suess di Vienna, e quelli più antichi del von Buch, e riconoscendo la difficoltà di fare questi studii nel tormentato campo alpino, pure si sforza di far penetrare un poco di luce in quelle tenebre, riprendendo gli studii delle masse porfiriche del Tirolo meridionale, sulle quali si sono provati i più potenti ingegni, e sulle altre locali dove si trovano masse eruttive. — Nel fascicolo di agosto, il Judd si occupa *dell'intervallo che separò i due grandi periodi dell'attività vulcanica in connessione colla formazione del sistema alpino,* argomento di cui si sono già occupati molti illustri geologi, come Dana, Hall, Hunt, Suess, ecc.

Per l'argomento dei fenomeni vulcanici sarà senza dubbio di notevole importanza la nota del prof. Nordenskiöld *sul trasporto a distanza delle polveri vulcaniche*, originata dal fatto d'aver esaminato un pulviscolo caduto, insieme a pioggia mista a neve, ad Haga e altre località vicine a Stockolm. La polvere era evidentemente vulcanica. — Confrontando le date, e studiando i venti, parve probabile che le eruzioni da cui tali ceneri dovevano aver avuto origine, dovevano essere avvenute nelle isole vulcaniche dell'Irlanda Atlantica. Per cui lo spazio che tali ceneri hanno dovuto attraversare non potè essere minore di 200 miglia svedesi, cioè 2000 chilometri. Rare volte si sono presentati casi consimili di trasporto a grandi distanze di materiale vulcanico.

II.

Progresso della geologia in Italia.

1. *Cenni intorno ai lavori del Comitato geologico nel 1875.* — Rimandando il lettore, per quanto riguarda i precedenti, ad altro più esteso rapporto pubblicato negli Annali del ministero d'agricoltura, industria e commercio, riassumiamo qui in poche linee l'operato dell'Ufficio geologico durante l'anno testè decorso.

I lavori di rilevamento in campagna, relativamente ai pochi mezzi finanziarii disponibili, furono condotti con sufficiente alacrità per opera delle egregie persone che ne sono incaricate. — Il prof. Gastaldi, coadiuvato dei suoi collaboratori Baretti, Bruno e Spezia, spinse molto innanzi il rilevamento geologico nelle Alpi occidentali e specialmente nella valle d'Aosta, e nelle vallate che si dipartono dal gruppo del Monviso; di maniera che potè completare la carta al 50,000 dal limite occidentale delle Alpi Pennine, già rilevate dal Gerlach, insino alla valle della Vàraita a sud del Monviso: resta però escluso il gruppo del monte Bianco che sarà attaccato nel 1876 per cura del prof. Baretti. Al limite estremo poi delle Alpi Marittime verso l'Apennino, fu eseguito il rilevamento nelle due valli del Gesso e del Tanaro: per cui, a completare il lavoro nelle Alpi occidentali, non resta che il gruppo del monte Bianco, e una non grande lacuna fa le valli della Varaita e del Gesso, comprendente le vallate della Maira, della Grana e della Stura di Cuneo. — Il prof. Seguenza proseguì nello studio delle due provincie di Messina e di Reggio Calabria, ed alla fine del 1875 aveva eseguito il rilevamento nella scala del 50,000 di molta parte della prima, e della porzione orientale della seconda (territorii di Messina, Calatabiano, Taormina, Patti, San Stefano e Mistretta, Melito, Capo Spartivento, Brancaleone, Gerace e Siderno). — Il dottor De Stefani eseguì il rilevamento dettagliato nella scala dell'80,000 del monte Pisano, servendosi della vecchia carta topografica fatta eseguire dal Savi, e ne scrisse una estesa descrizione geologica, corredata da sezioni, che verrà pubblicata per cura del Comitato Geologico. — Il dottor Lotti infine ha eseguito il rilevamento delle tre vaste comunità di Massa

Marittima, Montieri, e Gavorrano (un complesso di ben 700 chilometri quadrati) nella provincia di Grosseto, servendosi delle carte catastali, nella scala del 50,000 per le prime due, ed in quella del 30,000 per la terza. Queste carte sono corredate da sezioni geologiche atte a dare una esatta idea di quel territorio cotanto ricco di prodotti minerali utili per l'industria. — Gli operatori ora menzionati hanno fatto copiose raccolte di rocce, minerali e fossili, che saranno più tardi trasmesse all'ufficio geologico a corredo delle rispettive carte.

Dai lavori di campagna passando a quelli d'ufficio, diremo che l'occupazione principale del personale risiedente presso l'Ufficio geologico in Roma, fu quella del collocamento e successiva riordinazione delle collezioni, nel nuovo locale occupato dal Comitato nell'ex-convento di S. Pietro-in-Vincoli. — La ricca collezione dei materiali litoidi italiani utili nelle arti edilizie e decorative, andò sempre più arricchendosi di nuovi campioni, e già alla fine del 1875 vi si trovavano più o meno ampiamente rappresentate 53 provincie fra le 63 che possono fornire materiali naturali di una certa importanza. Giova sperare che, mercè l'opera attiva ed intelligente delle Giunte provinciali che lavorano allo scopo, si potrà ben presto giungere alla formazione di una raccolta nella quale tutte le province del regno sieno rappresentate nei loro prodotti litoidi più importanti. — Oltre a ciò le raccolte del Comitato si arricchiranno di una copiosa collezione di rocce, fossili e minerali utili della Lombardia, formata per cura del geologo G. Curioni di Milano, membro del Comitato, e dal medesimo ceduta all'Ufficio geologico. Questa collezione, ricca di parecchie migliaia di esemplari, accuratamente classificati e portanti le necessarie indicazioni di località e di orizzonte geologico, serve di corredo alla Carta geologica della Lombardia dello stesso Curioni, rilevata e disegnata nella scala dell'86,400 sopra la Carta topografica dello Stato maggiore austriaco. — Altre minori collezioni vennero in questo periodo ad aggiungersi alle già esistenti, e fra di esse ne citeremo solo una, assai ben fatta, di conchiglie mioceniche e plioceniche del Modenese, raccolte e classificate secondo il sistema Woodvard dal prof. Coppi di Modena, e dal medesimo offerte al Comitato geologico: la raccolta consta di 312 specie rappresentate da più di un migliaio di esemplari in buono stato di conservazione.

Per l'occasione del Congresso geografico internazionale di Parigi (luglio a settembre 1875), l'Ufficio geologico, sulle indicazioni fornite dagli ingegneri del regio Corpo delle miniere, ha allestito una Carta mineraria d'Italia, nella scala del 600,000, sulla quale si indicarono non soltanto le miniere in attività di coltivazione, ma eziandio quelle in corso di esplorazione e le officine mineralurgiche più importanti, coll'aggiunta di quadri statistici indicanti la produzione delle miniere italiane, non che la esportazione e la importazione dei prodotti litoidi durante il 1873. Questo lavoro, unitamente alle pubblicazioni del Comitato ed alla bella Carta geologica delle Romagne del senatore Scarabelli, cui l'autore volle per l'occasione disegnare nella scala dell'86,400 coll'aggiunta di un foglio di sezioni, fu infatti presentato a quella Esposizione geografica. Pei lavori esposti il Comitato geologico ottenne il diploma e la medaglia di seconda classe.

Per ciò che riguarda le pubblicazioni, ricorderemo quella del Bollettino, continuata con regolarità per tutto il corso dell'anno e ricca di importanti lavori originali, pei quali dobbiamo essere riconoscenti agli egregi collaboratori. — In quanto alle Memorie, poi, altra pubblicazione in gran formato e corredata da tavole e Carte geologiche, si sono raccolti materiali sufficienti per un nuovo volume che farà seguito ai due già pubblicati. Il volume comprenderà le seguenti monografie: C. De-Stefani, Descrizione geologica del monte Pisano; C. Doelter, Descrizione geologica del gruppo delle Isole Ponza; C. D'Ancona, Malacologia italiana, fascicolo 3. — Questo volume, terzo nella serie, sarà arricchito da numerose tavole, e si spera possa riescire non inferiore ai due che lo precedettero.

Infine faremo cenno anche della Biblioteca, la quale andò sempre aumentando e per acquisti, e, più specialmente, per doni e cambi con autori e con Società scientifiche, ai quali tutti ci sia lecito qui manifestare i nostri sentimenti di gratitudine.

La spesa totale sopportata dallo Stato per l'Ufficio geologico nel 1875 aumentò approssimativamente alla somma di L. 22,000, nella quale i lavori di campagna entrano per un terzo all'incirca, e per L. 2600 l'insediamento dell'Ufficio e delle collezioni nel nuovo locale.

2. Alpi. — Comprendiamo in questo titolo tutti i lavori che interessano tutta la nostra catena alpina. Prendiamo

atto di una breve nota che il prof. Gastaldi di Torino mandava sotto forma di lettera al segretario del R. Comitato geologico (*Bullettino* 1876, N.ri 3-4), colla quale accompagna una sezione geologica attraverso l'imponente massa di gneiss centrale (antico) e la formazione delle *pietre-verdi* sovrastante che si stende da monte Bracco (1322m.) fino alla frontiera francese, passando per Paesana, Oncino, Monviso, Monte Perlo, cioè lungo la valle del Po, da Envie al Monviso, e per la parte superiore della valle della Varaita da Castel-Delfino alla frontiera. Il prof. Gastaldi nella nota ricordata ritorna all'argomento delle pietre-verdi, di cui accenna ad alcune particolarità, specialmente riguardo alla distribuzione delle quarziti incluse; conferma il suo concetto che Apennino e Alpi non possano geologicamente disgiungersi, essendo il primo continuazione, come un contrafforte, delle seconde. Desiderando sopratutto che una tale questione venga studiata più universalmente che sia possibile, egli domanda il concorso non solo dei geologi propriamente detti, ma anche dei cultori delle scienze affini, come mineralogisti e petrologi, ai quali deferisce lo studio delle rocce-verdi italiane per rapporto alla loro composizione chimica, petrografica, mineralogica.

La memoria dei signori C. Doelter ed R. Hörnes sulle dolomiti del Tirolo meridionale (*Osservazioni chimico-genetiche sulle dolomiti del Tirolo meridionale*) deve essere ricercata da chi voglia avere in un sol libro esempi di metamorfismi potenti e in piccolo spazio riuniti. Si trovano in questa memoria distinte le seguenti formazioni: 1.° Muschelkalk; 2.° Dolomite degli strati di Wengen e di S. Cassiano; 3.° Calcare del Lachstein; ma sopratutto sono importanti le analisi dei campioni rocciosi e corrispondenti ai tre gruppi suesposti. Del primo gruppo fu analizzato: calcare scuro del Muschelkalk inferiore della val Sorda presso Forno in prossimità dei melafiri; dolomite raccolta ai piedi della Marmolata presso il lago Fedaia; dolomite dell'Alpe di Fedaia sull'altura in faccia alla Marmolata; dolomite del Colle Rodella presso Campitello; dolomite di Mendola nel burrone di Ratzes. Del secondo gruppo furono analizzati: dolomite della Malga, calcare della Marmolata, calcare dolomitico della Marmolata, dolomite del castello di Volkenstein, calcare dolomitico del Puezberg; dolomite del Puezberg; dolomite del M. Guerdenazza presso S. Leonardo; calcare dolomitico

dell'Alpe di Seisser; dolomite della valle dello Schlern, altra dolomite dello Schlern; calcare dolomitico dell'altipiano dello Schlern. Del gruppo terzo, le seguenti varietà: dolomite di M. Selle; calcare dolomitico della Punta del Pordoi; calcare dolomitico ai piedi del vallone Bianco; dolomite dell'Alpi di Fanis.

Le osservazioni fin qui fatte sulla formazione portano alle seguenti conclusioni:

1.° Numerose e potenti masse calcaree debolmente dolomitiche depositaronsi direttamente in mare per azione d'organismi;

2.° Alcune piccole masse di dolomite normale formaronsi per metamorfismo successivo per introduzione di carbonato di magnesia;

3.° La maggior parte delle dolomiti più o meno ricche in magnesia formossi per le secrezioni d'organismi e per l'influenza di sali magnesiaci (specialmente cloruro di magnesio) esistenti nel mare durante il deposito o subito dopo. Ulteriori locali differenze nel tenore in magnesia effettuaronsi dalle acque di circolazione che a luoghi operarono un dilavamento e una conseguente concentrazione.

In seguito a questo breve cenno troverà bene il suo posto l'enumerazione delle specie minerali che furono trovate in dipendenza delle accennate formazioni (vedi la tavola a pag. 308).

Oltre alle analisi di rocce che dovemmo riportare per la conoscenza petrologica del Tirolo Meridionale, aggiungiamo quelle fatte da C. von Hauer, cioè quella del porfido ortocaslico dei Caconzoli e del Cornon, nonchè quelle della Monsonite, della Melgola presso Predazzo.

Nel N. 3 delle *Verhand. d. k. k. Geol. Reichs.* 1876, troviamo dal dottor R. Hörnes descritto *Il giacimento metallifero di M. Avanza, presso Forni-Avoltri (Veneto), con osservazioni sopra le rocce paleozoiche della Valle della Pusteria:* lavoro ch'egli ha compito in occasione del rilevamento del Tirolo Meridionale. Sono minutamente descritti e il calcare e lo scisto che costituiscono le rocce metallifere, e sono riportate le opinioni di Suess, Stoppani, Stache, Stur sull'età geologica loro, delle quali l'Aut. appoggiò, dopo gli studii suoi, quella di Suess.

Oltre alle numerosissime notizie che abbiamo sulle Alpi

MINERALI	In contatto col calcare	Nelle spaccature della Monzonite
Fassaite. . .	Val della Fora Punta del Malinverno Vers. merid. della Riccoletta Val dei Monzoni (detto il colle della Riccoletta) Monte Allochet (versante verso il lago Le Selle)	
Augite . .	. . . .	Val dei Monzoni (versante sett di Riccoletta)
Amfibolo .	Le Selle	
Olivina . . .	Val dei Rizzoni (verso la punta del Malinverno)	
Idocrasio . .	Pesmeda Punta del Malinverno Lago Le Selle	
Granato. . .	Le Selle.	M. Allochet
Gehlenite .	Lago Le Selle	
Scapolite . .	Le Selle (in alto)	
Tormalina .	Valle del Mason	
Mica.	Val della Foia Versante S. della Riccoletta Malinverno	
Epidoto . .	. . . .	Vers. N. di Malinverno Valle Allochet Punta Allochet
Axinite. . .	. . . .	Colle della Riccoletta
Prehnite . .	. . . .	» » »
Titanite . .	. . . .	Valle Allochet
Cabasite . .	Val della Foia (in alto)	Colle della Riccoletta Val dei Monzoni Vers. N. di Malinverno
Serpentino .	Pesmeda Malinverno Val dei Monzoni M. Allochet (verso il Lago)	
Vorhauserite	Pesmeda	
Ortoclasio .	Versante S. della Riccoletta	
Anortite . .	Pesmeda Versante S. della Riccoletta	Valle Allochet
Quarzo . .	. . . .	» »
Spinello. . .	Val della Foia Punta del Malinverno	
Magnetite. .	Le Selle Malinverno	
Oligisto . . .	Le Selle	Val dei Monzoni (a sin.) Vers. di Malinverno (verso l'Alpe Monzone)
Zircone . .	. . . .	Valle Allochet
Pirite	Le Selle (in alto)	
Thomsonite	Palle rabbiose	
Calcopirite.	Le Selle (in alto)	M. Riccoletta verso Val dei Monzoni

Tirolesi, possediamo pure questo anno un pregevole lavoro del prof. C. W. Gümbel, *Comunicazioni geognostiche dalle Alpi. — Dai dintorni di Trento;* e quello del signor T. Nelson Dale, *Uno studio degli strati retici della Val di Ledro nel Tirolo Meridionale* nelle quali ancora troviamo studiata e descritta e sotto nuovo aspetto fatta conoscere quella formazione dolomitica che è davvero il punto di ritrovo e un campo di battaglia pei geologi e mineralogisti. — Il signor Gümbel, p. es., mantiene le sue opinioni sulla prima origine della dolomite, per la quale egli non vede la necessità di ricorrere a formazioni coralline primitive; e nemmeno non va d'accordo con geologi austriaci sui rapporti stratigrafici di alcuni fra i più importanti membri della serie. — Il signor Dale, esponendo i risultati delle sue osservazioni sulla posizione delle Alpi Retiche comprese fra il M. Adamello e la sponda occidentale del Lago di Garda, arriva a conclusioni non molto discordi da quelle dei geologi austriaci per quanto riguarda la loro stratigrafia.

Un'operetta di 83 pagine in 8.°, pubblicata alla fine del 1875 dal dottor A. v. Klipstein, col titolo *Contribuzioni alla conoscenza geologica e topografica delle Alpi orientali,* costituisce la continuazione di una sua anteriore pubblicazione, e rappresenta il resultato di un lavoro continuato per più di 30 anni. La grande abbondanza di dati citati dall'Autore non permette di farne un sunto, e ci contenteremo di dar l'indice delle sezioni che si trovano nelle due tavole che accompagnano il libro.

1.° Sezione orizzontale dei giacimenti di rame nel monte di Rettenbach nel Prettau;

2.° Profilo longitudinale nella parte inferiore dello stretto di Pronzara;

3.° Profilo fra il Sobatsch e il Peitlerkofel;

4.° Profilo attraverso alla montagna sulla sinistra della valle superiore di Campil;

5.° Profilo del Col da Oi sotto il passaggio del Schawell;

6.° Profilo dell'elevazione sopra Cherz prossimamente all'incontro della Selvaza e della Ties;

7.° Sconvolgimento di strati alle sorgenti del Fanis;

8.° Profilo della sponda del Rothen fra Beutelstein e Zemdro, ecc.

Delle Alpi orientali dobbiamo pure ricordare il lavoro di G. Stache, *Le formazioni paleozoiche delle Alpi orientali, N. II,* che è in fondo uno studio storico-critico dello stato delle nostre cognizioni sul complesso stratigrafico pretriassico nelle contrade alpine austriache.

Una Carta geologica e una tavola di profili, con un testo esplicativo, dei dintorni di Idria nella Carniola, fu recentemente data alla luce nell'Annuario dell' Istituto geologico di Vienna del signor Marc. Vinc. Lipold che fino dal 1856 come capo-geologo si era dovuto occupare della geologia della contrada. — In questa regione sono rappresentate: 1.° la formazione carbonifera; 2.° la triassica; 3.° la cretacea; 4.° l'eocenica.

Friuli. — Per mancanza di spazio non potemmo nell'Annuario dell'anno passato presentare ai nostri lettori un cenno del lavoro del prof. T. Taramelli, *Dei terreni morenici ed alluvionali del Friuli*, per quanto questo fosse per noi un obbligo ed un piacere. — Per quanto i limiti di questo lavoro ce lo possono permettere, cercheremo quest'anno di riparare, sperando che il ritardo non voglia essere giudicato troppo severamente dai lettori, essendo questo che ricordiamo, non un lavoro di occasione, ma una monografia geologica a cui bisognerà pur sempre ricorrere tutte le volte che occorrerà un problema geologico, orografico, zoologico, riguardante quel celebre territorio.

Appena poco più di un cenno possiamo infatti riportare, tanto pei limiti di questa rassegna, quanto per l' indole speciale del lavoro del Taramelli, che davvero non consente alcuna riduzione: tanto è ripieno e tutto irto di fatti, di cifre, di citazioni, di considerazioni, sia minuziose, particolareggiate, che generali ed estese, cosicchè non solo chi non ha sott'occhio le carte e i profili che accompagnano la Memoria, ma nemmeno chi ne è provvisto può facilmente orizzontarsi in quel cumulo di fatti e di nomi che continuamente vengono sotto gli occhi. — Il Taramelli, ognuno lo sa, è un allievo della scuola di Stoppani, dalla quale ha tanto profittato che ora emula sempre e supera talvolta il maestro; e se consideriamo che il lavoro presente è fatto dal giovane geologo in cattivissime condizioni di salute, non possiamo a meno di manifestargli tutta la nostra ammirazione, e la speranza

che vorrà ben curare quell'albero che dà frutti così squisiti. Riteniamo per altro nostro dovere di ricordare almeno le conclusioni a cui arriva il Taramelli in fine del suo scritto:

1.° L'epoca continentale, per la massima parte dell'area friulana, come per tutte le Alpi, incomincia all'aurora del *miocene*. Nel periodo del *miocene medio*, un golfo di mare occupava ancora lo spazio pel quale si estende la pianura attuale. Nel periodo del miocene superiore (della puddinga alternata o superiore ai depositi lignitici), questo spazio era già interrotto. I *Thalweg*, già profondamente scolpiti durante gli anteriori periodi terziarii nelle masse dei terreni paleozoici e mesozoici della regione Giulio-carnica, erano già occupati da alluvioni. *L'orografia di tutta la regione data da quell'epoca.*

2.° Le alluvioni mioceniche si estesero ancor più nella prima fase del periodo *pliocenico*, e certamente i due periodi sono separati da qualche oscillazione sismica, per cui le alluvioni mioceniche hanno un'inclinazione assai più costante e risentita ad una elevazione pei *Thalweg* attuali assai maggiore che le alluvioni plioceniche.

3.° Un periodo sismico, nella seconda fase del pliocene, spaccò la pianura terziaria secondo varie direzioni, le une parallele, le altre nomadi alla depressione *adriatico-padana*. Per entro le quali le fratture furono più numerose e più varie, ma non meno regolari. Il perimetro del mare glaciale alle falde meridionali delle Alpi data da quell'epoca. Pel tratto delle Alpi orientali e precisamente pel Friuli, data appunto *dallo scorcio del pliocene la formazione dell'attuale idrografia*, compreso il lago di Cavasso.

4.° L'erosione fluviatile, concomitante e conseguente all'accennato periodo sismico, ridusse profondamente l'alluvione terziaria a monte fino allo sbocco delle valli; ne seppellì nel piano i frammenti, dei quali alcuni ancora ne sporgono. Nella nostra regione, comechè emersa dal mare assai prima che le falde delle sue Alpi lombarde, possiamo ammettere un'alluvione postglaciale, alla quale proposi il nome di *inframorenica*.

5.° Il lavoro delle correnti fu sospeso dalla graduata loro conversione in ghiacciai. Sopra un piano inframorenico, che uguagliò le irregolarità della sconquassata pianura terziaria, scivolarono i ghiacciai friulani, come quello del Piave e del Brenta,

e potentissimi si estesero fino all'Adriatico, allora certamente più lontano che al presente dalle venete sue Alpi.

6.° Durante il massimo sviluppo glaciale, si chiuse la fase delle più importanti oscillazioni endogene. La diramazione padana dell'Adriatico fu prosciugata da un sollevamento, al quale assai probabilmente si accompagnò un abbassamento delle Alpi orientali. Nel posteriore periodo glaciale degli anfiteatri morenici, il ghiacciaio del Tagliamento si riparò colla sua fronte allo sbocco della rispettiva vallata, quello dello Zellino si scompose nei suoi rami, quello del Meduna si ridusse ad una vedretta in Pian di Viellia, quello dell'Isonzo si fermò nei dintorni di Tolmezzo. Il ghiacciaio del Piave lasciò le falde orientali del M. Cavallo. Nel piano si formarono le conoidi di dejezione (delle quali le più potenti erano già state iniziate nel periodo di massimo sviluppo glaciale), e più a valle le alluvioni di rinascimento, di cui si possono esaminare e distinguere i lembi più o meno vasti non sepolti dalle posteriori alluvioni. Presso Aquileja trovasi un lembo del lido di questo secondo periodo glaciale, la continuazione del qual lido è probabilmente da ricercarsi sul fondo dell'attuale Adriatico.

7.° Nel periodo postglaciale, quando i ghiaccciai si ripararono successivamente ai limiti segnati e poi scomparvero dal Friuli, le correnti *terrazzarono* a monte e seppellirono a valle le alluvioni precedenti. La pianura friulana si ridusse allora alle proporzioni attuali. Le alluvioni postglaciali hanno uno sviluppo molto maggiore in confronto alle alluvioni glaciali in tutte quelle aree che furono occupate dai ghiacciai alpini, protesi infino al mare in epoca di massimo sviluppo. Gli apparati litorali sono in data postglaciale.

8.° Per un leggerissimo abbassamento delle spiagge, per l'erosione marina e per l'indole delle correnti friulane, il lido in epoca storica e probabilmente in epoca antropozoica si è piuttosto ritirato che avanzato.

9.° Le mutazioni di decorso presentate dalle correnti presso al lido avvennero con una tendenza generale verso oriente. In epoca storica le secondarie diramazioni postglaciali si ostruirono e furono ridotte a correnti di acque risultive, e se ne conservarono soltanto le principali, che, se non si protesero in mare con delta molto pronunciati, però completarono ed allargarono la porzione basilare del delta e il prisma di dejezione.

Il perimetro approssimativo degli apparati litorali, i canali, le isole, sono di data antichissima, assai probabilmente preistorica.

Prealpi lombarde. — Ci è mancato dapprima la possibilità, poscia lo spazio, per poter dar cenno ai nostri lettori di un nuovo lavoro del prof. Stoppani, che non ha certamente potuto lasciare indifferente il pubblico italiano (1). Si tratta in questo lavoro di dare una dimostrazione di una proposizione da molto tempo già avanzata e difesa dall'Autore, cioè, che non esiste alcuna interruzione fra il depositarsi del terreno pliocenico e del glaciale; e il lavoro è diretto a dare anche le ragioni per cui le sabbie gialle, tanto caratteristiche pei loro fossili, del terreno subapennino, devono abbandonare il loro antico posto nel pliocenico e trovarne un nuovo nel glaciale.

Una buona parte dello scritto bisognerebbe riportare testualmente volendo dare un'idea dei fatti e delle considerazioni che l'Autore vi produce, tanto più che nulla si può sostituire all' eleganza e all'efficacia dell' espressione di Stoppani. Ciò non potendo, converrà che il lettore trovi qui abbastanza da invogliarlo a ricorrere alla Memoria originale, e davvero troverà abbastanza nuova e interessante la notizia che in due località, nel centro stesso del paese morenico lombardo (Balerna, presso Chiasso, e Fino, presso Cucciago) fu realmente trovato, il terreno morenico, dei più decisi, non solo riposare immediatamente sopra il terreno subapennino (argille azzurre), ma penetrare in esso e confondervisi per una certa profondità; che non solo nelle argille, ma anche fra i massi della morena e dentro la massa sabbiosa che in qualche modo li cementa, fu trovata una notevole quantità di conchiglie tutte plioceniche, e che rappresenterebbero i rifiuti littorali del mare che li ha tratti da maggiori distanze al largo. Sarà pure interessante al lettore di conoscere come le sabbie gialle, superiori alle argille azzurre, e quindi i fossili racchiusi (tutta la fauna dei pachidermi, cornuti, ecc., tanto nota), sono diventati glaciali, e quindi ringiovaniti di parecchie migliaia di anni.

Il lettore troverà nel cenno che diamo del lavoro del Rütimeyer le osservazioni che questo scienziato ha creduto di apporre alle conclusioni del nostro Stoppani.

(1) *Il Mare Glaciale al piè delle Alpi*, per A. Stoppani. — Milano, 1874.

3. Romagne. — *Bologna.* — Riferiamo a questa parte d'Italia un altro lavoro del prof. Capellini che comprende però nel suo campo una porzione più estesa tanto a nord quanto a sud, cioè su una buona parte del versante settentrionale dell'Apennino. Questo nuovo scritto del prof. Capellini, letto nella sessione del 16 marzo 1876 all'Accademia delle Scienze di Bologna e stampato nelle sue *Memorie*, serie III, tomo VI, tratta *Dei terreni terziarii di una parte del versante settentrionale dell'Apennino.* L'Autore, prendendo occasione da un nuovo lavoro del prof. Fuchs di Vienna sulle nostre formazioni terziarie, e non parendogli che in certi punti il dotto geologo avesse ben giudicato, anche per una certa indecisione che ancora regna nella classazione dei nostri terreni, principalmente miocenici ed eocenici, volle con questo lavoro studiare un poco più addentro questi diversi membri delle formazioni terziarie, cercando di dare ad ognuno il suo posto nella serie sia localmente, sia riferendosi alle divisioni meglio stabilite e accertate all'estero.

Il resultato di questi studii, e che noi vediamo spiegato nel citato lavoro, è tutto quanto possiamo dire di importante, perchè viene a dare una autorevole sanzione alle nuove idee sulla età geologica dalle ben note formazioni gessose, lignitiche, madreporiche, ecc. Queste dovranno per lo innanzi abbandonare il miocene a cui furono riferite, per salire di un grado ed entrare in una nuova divisione detta dal Capellini *mio-pliocenica*, la cui totale composizione il Capellini dimostra nella tavola ammessa (V. tra le pag. 320 e 321).

Lo studio del Capellini, fatto con quella solita diligenza e col solito corredo di dati, citazioni, paragoni, che tutti gli riconosciamo ed ammiriamo, non si limita ai terreni terziarii, ma tocca altresì una parte importantissima del quaternario che occuperebbe in alcune località i rami lasciati o fatti dagli strati terziarii, e nella quale furono trovati avanzi interessantissimi della fauna quaternaria, e in cui molto più si potrebbe anche ricavare.

L'Autore pensa d'aver dimostrato che la serie stratigrafica dei terreni terziarii del Bolognese rimane da molto tempo annunziata in diverse pubblicazioni; essa non differisce da quella di Piemonte e Liguria, e del rimanente dell'Italia centrale, meridionale e di Sicilia. I rapporti che esso ci ha accennati fra la nostra e la serie stratigrafica del bacino di Vienna, saranno meglio definiti dal profes-

sore Capellini quando abbia compito lo studio dell'altro versante dell'Apennino, cioè la Toscana, e specialmente i monti Livornesi. Il quadro sinottico (che pubblichiamo dopo la pag. 320) dà un'idea delle divisioni fatte nei nostri terreni paragonate alle divisioni tipiche del bacino di Vienna.

Il signor A. Manzoni, in una sua breve nota *Lo Schlier di Ottnang nell'Alta Austria, e lo Schlier delle colline di Bologna*, *Bull. Com. Geol.* 1876. N. 3-4, stabilisce un confronto fra le due formazioni. Egli non accetta la distinzione fatta dal Capellini dello *Schlier* in due piani, e invece dà un valore assai grande allo studio di Stöhr su queste formazioni. Egli riprende quindi lo studio stratigrafico, litologico e sopratutto paleontologico di questa contrastata formazione, produce diverse sezioni geologiche, e finalmente conclude che lo *Schlier* delle colline di Bologna è contemporaneo a tutte le altre formazioni che gli sovrastano, implicando così un nuovo modo di intendere la geologia delle più giovani formazioni della valle del Reno, del che si attribuisce la completa priorità.

In una breve nota pubblicata dal signor A. Manzoni nel *Bull. Com. Geol.*, l'Autore ha inteso di dimostrare la proposizione che il calcare a *Lucina pornum* è una dipendenza ed una fase iniziale della formazione gessifera, e si trova saltuariamente alla base di questa. — È molto interessante questo lavoro come quello che definisce una volta per tutte la posizione di questo calcare, che finora non era conosciuto che nelle collezioni e punto stratigraficamente. L'Autore ha potuto fare i suoi studii su delle località abbastanza lontane, come sono le colline di Brisighella presso Faenza e le colline di Bologna poste fra il Reno e il Lavino.

Castrocaro. — Un lavoro di molto interesse sulla geologia di questa regione fu condotto a termine dal dottor Foresti e pubblicato in quest'anno, 1876, a Bologna.

Per dare un cenno di questo lavoro diremo che il paesello di Castrocaro, rinomato per le sue acque salsojodiche, trovasi a 200 chilometri da Forlì in Val di Mantone, sulla strada che da questa città conduce verso Firenze; esso è costruito sopra una massa di calcare giallastro, composto in gran parte di frammenti di animali

marini, sufficientemente duro, e buono come materiale da costruzione. Questa roccia, i cui strati sono sollevati verso l'asse dell'Apennino, forma le creste di una catena di colline che dai pressi di Faenza si spinge sino a Bertinoro.

I fossili studiati dall'Autore e dal dott. Manzoni furono raccolti lungo il rio che conduce ai poggi delle acque minerali: là la massa calcarea offre un complesso numeroso e variato di molluschi marini, di Briozoi, oltre alla *Amphistegina* e *Hauerina* d'Orb., che nel pliocene antico d'Italia segna un orizzonte importantissimo. Sul fondo del rio si vede il calcare coperto da argille marnose bianco-turchinicce, le quali contengono un complesso di fossili bene distinto da quello del calcare. Al di sotto del calcare poi trovansi, con discordanza bene manifesta, degli strati di argilla grigio-scura alquanto sabbiosa, piuttosto compatta, con granuli di gesso e cristalli di pirite per la maggior parte alterati; ed è da queste argille, piene di fossili, che sgorgano le acque minerali. I molluschi raccolti nella formazione di Castrocaro rappresentano 229 specie, delle quali 112 nel calcare e 187 nelle argille: dal confronto del numero di specie estinte con quello delle specie viventi nei mari attuali, risulta dimostrato come tutta quella formazione appartenga alla parte inferiore del pliocene.

A questi cenni geologici fa seguito la enumerazione e la descrizione dei molluschi di Castrocaro, fra i quali notiamo 151 Gasteropodi, 1 Pteropodo, 72 Lamellibranchi, 5 Brachiopodi: in tutto 229 specie.

La Memoria è corredata da una tavola nella quale è tracciata la veduta prospettica della valle da dove furono raccolti i fossili, e sono disegnate le figure di alcune nuove varietà stabilite dall'Autore.

4. Reggio d'Emilia. — Nei numeri 3-4 e 5-6 del *Bull. del Comm. Geol.* anno 1876, troviamo un lavoro di notevole interesse dovuto all'abate Antonio Ferretti, *Considerazioni sui prodotti minerali del territorio di Candiano*, e che egli scriveva in seguito a richiesta del Sindaco di Scandiano. — Il signor abate Ferretti fa conoscere che, quantunque territorio pianeggiante, il territorio è eminentemente minerale, e infatti per una lunga serie di prodotti fa delle osservazioni veramente importanti. — I prodotti minerali descritti sono: la pietra da calce, che costituisce uno dei cespiti più ragguardevoli all'industria

e al commercio; i calcari compatti diversi, che servono per pietre da costruzione; i solfati di calce (gessi) e i solfati di barite (pietra fosforica del M. Paderno), i solfi in depositi notevoli, una volta coltivati, ed ora affatto smessi, i solfuri e i solfati di ferro; l'ossido di manganese; sassi ruiniformi ed onici margacee; i calcedonii e diaspri; il calcare tufaceo e i caolini, le argille plastiche, i petrolii, l'ambra gialla o succino.

Debbono essere in questo lavoro prese in esame le idee dell'Autore intorno alla formazione vulcanica di tutti i minerali metallici, non concordando esse pienamente colle idee più generalmente accettate nell' attualità.

Al prof. Pio Mantovani dobbiamo un lavoretto assai minuto su quella questione tanto interessante per la geologia del Reggiano, del Bolognese, ecc., costituita dalla natura e origine delle argille scagliose. Per incidenza ne ha fatto cenno anche quest'anno il prof. Capellini, di cui sono riportati nel presente Annuario gli ultimi lavori. Il prof. Mantovani in questo scritto: *Delle argille scagliose e di alcuni ammoniti dell'Apennino dell'Emilia*, studia con moltissima accuratezza la natura mineralogica di queste rocce, le relazioni stratigrafiche colle rocce circostanti, prende ad esame i fossili che vi sono stati trovati, discorre a lungo sulle opinioni degli scrittori che lo hanno preceduto nel difficile studio, ed arriva finalmente a conclusioni che in parte radicalmente e in parte soltanto per la forma differiscono da quelle più universalmente in credito. Cominciando dai fossili che furono indubitabilmente trovati nelle argille scagliose, il prof. Mantovani non dubita di affermare che essi non sono proprii delle argille stesse, ma che vi sono importati insieme ai grossi elementi che pure in queste argille si ritrovano (1). In quanto alle rocce stesse, cioè alle argille, egli conclude essere esse positivamente rocce eruttive, venute fuori ad epoche diverse per cause molte e variabili, delle quali l'Autore discorre molto lungamente.

5. *Garfagnana.* — Colla stessa sicurezza di vedute e

(1) Il prof. Mantovani anzi non ritiene *in posto* nemmeno un ammonite trovato in una roccia detta macigno (eocenico), ma per le analogie paleontologiche e litologiche lo ritiene come proveniente da rocce giuresi o liassiche. Il sistema di ragionamento tenuto dall'Autore mi pare alquanto pericoloso.

collo stesso corredo di fatti e che altre volte abbiamo già dovuto ammirare in lui, il signor Carlo De-Stefani ha pubblicato una serie di sue considerazioni sulle rocce serpentinose della Garfagnana, le quali, toccando nel vivo la questione tutt' altro che risolta della età geologica di tali rocce (e rocce affini), non interessano naturalmente soltanto la Garfagnana e la Toscana, ma le Alpi e tutte le regioni in cui la serpentina è venuta a giorno. — Non è necessario qui mettere a giorno i lettori del punto in cui si trova tale questione, perchè negli ANNUARI antecedenti più o meno si è tenuto dietro a questo argomento; e accenneremo quindi solo quanto di nuovo ci ha pôrto il giovane geologo sopra citato.

La zona serpentinosa studiata profondamente e riferita dall'Autore in questo suo lavoro, si trova nella Garfagnana in una massa estesa e continua lungo tutta la valle superiore del Serachio, nella valle sinclinale che separa le Alpi Apuane dall'Apennino. Comincia a mezzogiorno, a Ponticosi, passa pel torrente di Mozzanella, e della Sambuca, per Sillicagnana e S. Romano, per le Verrucole, per sopra a S. Donnino, Prazza, Nicovano, Castagnola e Magliano, formando così una zona di 15 chilometri di lunghezza e con una larghezza di 3 chilometri e $^{1}/_{3}$, con l'apparenza di una roccia stratificata.

Il serpentino costituente ha il solito aspetto; frequentemente è diallagico, asbestifero e crisolitifero; raramente calcitico, quarzifero; v'è poco frequente la calcopirite, sovente è in massi irregolari colle solite superficie di sgusciamento; è talvolta variolitico con varioliti feldispatiche o prehnitiche. Più rara è la forma eufotica e con elementi alterati: vi manca la steatite. Il gabbro rosso oltre al consueto aspetto è talvolta variolitico (con varioliti serpentinose). Il diabase non è raro. — Il granito accompagna le rocce serpentinose ed è limitato a quelle; manca in esso la mica e v'è sostituita la clorite; talvolta manca anche essa e il quarzo e si ha una vera petroselce. — Alla formazione serpentinosa sono collegate le rocce sedimentarie ben note, come il macigno, che nei contatti diventa diabasico; scisti argillosi lucenti; l'alberese; gli strati di conglomerati.

Lo studio della posizione stratigrafica della serpentina sulla serie geologica della località porterebbe a farlo ritenere come proveniente da una colata lavica in un mare; i gabbri sarebbero il resultato del depositarsi del fango

prodottosi in occasione di queste colate serpentinose; le rocce diabasiche sarebbero prodotte da metamorfismo; l'eufotide v'è formata probabilmente per concentrazione successiva dei suoi componenti, in vene e in masse, dentro il serpentino; il granito e la petroselce verisimilmente si formarono contemporaneamente al serpentino, per effetto di manifestazioni accessorie di uno stesso fenomeno, cioè dell'espandimento di lave di genere diverso.

L'Autore arrivando alle suesposte conclusioni, spera di aver provato per quelle della Garfagnana almeno, che le serpentine non vi sono prepaleozoiche, ma invece eoceniche, almeno in quanto la scienza può giudicare.

6. Toscana. — Nell' adunanza 10 gennaio 1876 della Società di Scienze Naturali di Pisa il signor De Stefani esponeva alcuni resultati di nuovi studii da lui fatti nell'anno passato su alcune rocce toscane. Cominciando dalle Alpi Apuane, avverte la grande estensione di talune rocce, superiori al lias medio e appartenenti probabilmente al lias superiore, al titoniano e al neocomiano, di cui vediamo i corrispondenti nell'Apennino centrale. Rispetto alle argille scagliose e ai calcari superiori, egli ritiene che si debbano riferire al cretaceo superiore, e tutte ritenere come sedimentario, come lo provano le foraminifere fossili di quei calcari e le impronte di fucoidi, *zoophycos*, ecc., nelle argille. Secondo il De Stefani, le argille scagliose corrisponderebbero agli scisti galestrini di Toscana. Delle rocce plioceniche del Senese egli discorre dal punto di vista dell' alternanza ivi tanto frequente di formazioni marine e di acqua dolce, che egli spiegherebbe colla natura litoranea e lacunare di quei paraggi in cui quei sedimenti si formavano.

Carrara. — Sotto il titolo *I marmi di Carrara, un capitolo nella storia della geologia continentale*, il sig. Lebour pubblica alcune osservazioni dirette a stabilire l'età geologica del celebre marmo. Riporta l'antica opinione del Savi che esso fosse eruttivo, modificata coll' ammetterlo cretaceo, poi liassico; il concetto di Coquand sull'antichità della roccia, poi quello del Pilla, poi ancora del Savi e Meneghini, in seguito quello del Cocchi, del Capellini; ritiene infine che l' opinione che il marmo appartenga al carbonifero inferiore è ora universalmente accettata. L'Autore di certo si è fermato alquanto presto

nella sua rivista, perchè, avendo dimenticato i lavori stratigrafici del De Stefani e le sue scoperte paleontologiche, non accenna nulla delle ultime conclusioni a cui anche il professore Gastaldi si è accostato, che cioè tali marmi siano triassici (1).

Elba. — I signori Brögger e Reusch danno un breve cenno di una visita da loro recentemente fatta all' Elba (*Bull. Com. Geol.*, 1876. N.ri 5-6). Oltre alle solite cose che tutti si credono in obbligo di dire su quest'isola, abbiamo pure qualche cosa di nuovo, cioè che il macigno dell'Elba contenendo date specie, *Nemertilites, Chondrites, Terebella, Pholas, Bathycrinus*, sarebbe cretaceo. In quanto alla massa ferrea di Capo Calamita, essi la considerano come stante entro una roccia eruttiva ilvaito-augitica.

Per quanto l'isola d' Elba sia stata percorsa e studiata in tutti i sensi e sotto tutti i rapporti dei migliori geologi del mondo, pure offre sempre qualche piccola cosa da spigolare a quelli che la vogliono, non fosse che per istruzione propria, visitare. Una breve gita del dotto e giovane geologo B. Lotti all'inesauribile isoletta gli permise, oltre ad una visita alla collezione Foresi (di cui dà un'entusiastica descrizione), di esaminare rapidamente le formazioni della zona che si estende dal golfo di Portoferraio a Rio alto e Rio marina, nonchè di studiare gli imponenti ammassi ferrei di Rio e di Calamita, per i quali egli esprime un'opinione di cui dobbiamo tener gran conto, cioè, che tali ammassi siansi formati come gli altri strati cioè per via sedimentaria, deducendo specialmente questa conclusione dallo studio comparativo colle formazioni quasi congeneri del territorio di Massa Marittima, che l'Autore ben conosce.

Campiglia. – Un fatto veramente notevole da molti punti di vista è la scoperta della Cassiterite in un piccolo filone di limonite sul luogo detto le Cento Camerelle sul versante O. del Fumacchio, a S.-O. di Campiglia Marittima. Questo filone era già coltivato dai Romani o dagli Etruschi, ed il minerale di stagno si trova fra il minerale e il tetto (calcare); il tutto incassato in un calcare liassico

(1) In un fascicolo seguente il signor Lebour ripara alla dimenticanza e accenna anche a quanto più sopra dicemmo.

cino di Vienna (Vedi pagg. 314 e 315).

4	FRANCIA	AUSTRIA (bacino di Vienna)
lle cave di S. Roma-	Lehm. Terreno erratico. Alluvioni erratiche glaciali.	Diluvium.
S. Miniato.		
i dintorni di Siena, I. Livornesi. iuolo presso Siena. Orciano, e dei din-	Sabbie marine di Montpellier, Tufi di Meximieux. Marne lacustri di Théziers; Hauterive. Marne di Gajarde presso Montpellier.	Belvederstufe.
ori ai gessi, valli del dei dintorni di Siena. Siena. acei, Valle della Fine. ttima, M. Livornesi, Val di Cornia, Val di	Lignite e marne grigie dei dipartimenti dell'Ain, Rhône, Isère (Tortoniano? di Falsan), Marne palustri di Cucoron.	Congerienstufe.
ose con filliti e pesci ero di Casteani? Por- iti di Val di Cornia e i Cecina. iori con impronte di	Léberon.	Sarmatische-stufe.
a e marne con *Turritel-* Paltratico e Castelnuovo i di pesci, briozoi, ecc. valli della Fine, Mar- nano e delle Parrane liverse località toscane.	Marne di Cabrières, porzione superiore (Elveziano III, secondo Falsan). Calcare moellon di Montpellier. Molassa di S. Paul-Trois-Châteaux, Cucuron, Mezières (Elveziano II, secondo Falsan).	Mediterranstufe. (Calcare di Leitha e Schlier).
nferiori, Valli del Mar- tre località. Verna.		

inferiore. Due analisi di due diversi campioni di roccia stannifero diedero:

Ossido di stagno	92.40	75.18
Ossido di ferro	3.49	4.00
Carbonato di calcio	3.34	19.64
Piombo e bismuto		tracce
Materie indeterminate.	0.77	1.18
	100.00	100.00
Stagno metallico	72.04	58.09

Un'analisi di cassiterite pura diede al professor Bechi:

Ossido di stagno	89.94
Ossido di ferro	9.13
Ossido di manganese	0.93
	100.00

Peso specifico 6.060

Massetano. — Una breve nota dobbiamo qui ricordare dell'ing. B. Lotti: *Sui terreni miocenici lignitiferi del Massetano* (*Maremma Toscana*), inserite nel *Bullettino Com. Geol.*, 1876, N.ri 1-2. — In questa nota, dopo aver brevemente descritti i tre bacini in cui il miocenico si può dire distribuito nel Massetano, e che corrispondono ai tre fiumi principali, Cornia, Pecora e Bruna, e le due principalissime formazioni che li costituiscono, cioè il conglomerato di grossi ciottoli calcarei nella pasta argillo-serpentinosa rossa e le marne o argille (mattaioni), l'Autore fa una succinta analisi dei terreni e delle peculiarità paleontologiche che essi offrono, nonchè dei rapporti che essi manifestano colle rocce analoghe dei luoghi toscani geologicamente meglio conosciuti. Le conclusioni cui il dotto Autore arriva riguardo all' età dei terreni studiati, consistono nel fatto, che la serie miocenica non vi scende al disotto del miocene medio, e che le formazioni superiori si debbono riferire in parte al miocene superiore e in parte al pliocene inferiore.

Rocca Sillana (Massa Marittima). — Un breve cenno *sul giacimento ofiolitico di Rocca Sillana* del dottor B. Lotti è stato pubblicato nel *Bullettino del Com. Geol.* N.ri 7-8, 1876, e rapidamente rende conto della struttura geognostica di quel lembo di serpentina che si trova in prossimità del luogo di confluenza del Pavone colla Cecina all'estremità

S.-E. della provincia di Pisa. Forma questo giacimento una cupola emergente al disotto dei terreni pliocenici, ed occupa un' estensione di circa 4 chilometri quadrati. La roccia costituente è la serpentina diallagica, che costituisce la massa fondamentale del giacimento, e dentro ad essa, sotto forma di amigdale, di filoncelli, di nuclei e altre condizioni, stanno minerali e rocce di varia natura, come steatite, asbesto, amianto, solfuri di rame, eufotide, diabase, oficalci, ofisilici, ecc. — L'Autore ricorda che la varietà di serpentina detta ranocchiaia comparisce in ammassi o filoni entro la serpentina diallagica predominante; che le eufotidi sembrano pure costituire ingenti amigdaloidi entro la serpentina; qua e là numerose vene di quarzo, di calcite, fanno passare la serpentina alle ofisilici o alle oficalci. Sono interessanti le osservazioni sul giacimento dell'asbesto, dei minerali di rame (calcopirite, bornite, malachite, azzurrite) sulla formazione di passaggio fra la serpentina e i terreni sedimentari (diorite porfiroide, intercalati ad uno schisto rosso ftanitico, con banchi, benchè rari, di calcare cristallino). La nota finisce con un cenno sul pliocene della località.

Montieri, Grosseto. — Le ricerche del dottor B. Lotti si sono estese quest' anno anche al Poggio di Montieri, celebre per le sue ricche miniere argentifere (Mons aeris), e ne troviamo un cenno nel *Bull. Com. Geol.* 1876, N.ri 3-4. Da questo cenno ricaviamo che questo poggio, il quale forma la zona più elevata dei monti posti a N.-E. di Massa Marittima e appartenenti alla *catena metallifera* del Savi, ed è alto 1050 metri, ha forma di un cono a base elittica, presentando aspetto assai diverso secondo i lati, come pure diversa facilità d'ascensione. — Poche sono le notizie geologiche che si posseggono del Poggio di Montieri, e saranno quindi le benvenute queste che ora ricordiamo del Lotti, per le quali, oltre a conoscere la costituzione geologica della località e le relazioni coi monti circostanti e colle formazioni meglio stabilite, veniamo a sapere qualche cosa di preciso, se non di estesissimo, sull'interessante giacimento piombo-argentifero del monte.

Per ora ci contenteremo di accennare (nel prossimo anno daremo un sunto) lo scritto del signor H. Coquand sulla « storia dei terreni stratificati dell'Italia centrale che

si riferiscono ai periodi primario, paleozoico, triassico, rético e giurassico. »

7. Corsica. — Il dottor De-Stefani ha reso conto alla Società toscana di scienze naturali, delle osservazioni geologiche da lui fatte nei suoi viaggi in Corsica. Ha fatto notare come i terreni della parte settentrionale che finora furono, dai geologi francesi, attribuiti alla creta, siano invece molto più antichi e probabilmente non più recenti del trias. Nella loro parte superiore rassomigliano a quelli dell'Elba e altri lembi della catena metallifera, per cui egli sarebbe di parere che la Corsica sia con questa in strette correlazioni geologiche ed orografiche.

8. Provincie romane. — *Frosinone.* — L'ingegnere Zezi, segretario del regio Comitato geologico d'Italia, ebbe quest'anno occasione di fare alcune *osservazioni geologiche nei dintorni di Ferentino e di Frosinone nella provincia di Roma,* che nel penultimo numero del 1876 della pubblicazione del Comitato vengono fatte conoscere. È veramente una serie di osservazioni d'ogni genere, altimetriche, orografiche, geologiche e geognostiche, aventi per scopo di farci conoscere particolarmente e i territorii di Frosinone e di Fertino sulla sinistra del Sacco e parte dei territorii limitrofi: ciò che ancora non era stato fatto da alcuno. Nel corso di questa nota sono presentate alcune sezioni geologiche, come quella che interessa il calcare cretaceo di M. Cacume (106 metri), e Patrica, quella che dimostra la sovrapposizione sul calcare compatto eocenico dell'arenaria miocenica, e su questa del travertino, sezione che partendo dal M. di Gave al N.-O., arriva fino alle alluvioni quaternarie del fiume Sacco; quella che partendo da Ferentino, e passando per Fontana Olente, fosso di Cerreto, strada per Alacri, arriva a Frosinone, dimostrando le relazioni fra il calcare eocenico, l'arenaria miocenica, il travertino, il terreno vulcanico e l'alluvione moderna. Sono interessanti le notizie che dà sui vulcani della regione esplorata, e crediamo opportuno di far voti perchè l'Autore seguiti a farci conoscere con tutte queste particolarità anche quel tratto cui egli accenna, cioè la parte sud-orientale della provincia Romana.

Sora. — Non va tralasciata, in questo rapido cenno che facciamo dei lavori geologici riguardanti l'Italia, la nota

del dottor Knop sul lago di Posta nel circondario di Sora (vedine un cenno nel *Bull. Com. Geol.*, 1876, N.ri 1-2). Di questa località sono descritte le condizioni orografiche, topografiche, genetiche, geognostiche e geologiche, la cui cognizione riesce assai utile essendo questa una delle località, come ancora molte sono in Italia, pochissimo conosciute.

Il prof. Ponzi ha pubblicato in quest'anno *Un panorama della Catena Lepino-Pontina visto dalla città di Anagni*, che veramente fa onore al Bullettino del Club Alpino italiano che l'ha accolto. Brevi cenni geologici ne rendono assai facile la completa intelligenza.

Lo stesso infaticabile prof. Ponzi ha pure dato al pubblico altri due suoi lavori, che si potrebbero chiamare di speciale attualità, se i lavori scientifici non fossero sempre di grande attualità. Trattano tutte e due del Tevere; e perchè ognuno possa consultarli, ne ricorderò il titolo. Il primo è *Storia naturale del Tevere*, estratta dal *Bullettino della società geografica*, vol. XII, fascic. 1-2, e *Il Tevere e il suo Delta*, estratto dalla *Rivista marittima*, giugno-luglio 1876. Nel primo scritto l'Autore, accennato al sistema idrografico del Tevere, aiutando con una tavola cromolitografata, ricorda le vicissitudini cui dovette andar soggetta l'area di tale sistema, per le quali dovettero formarsi i successivi depositi rocciosi; ricorda l'epoca glaciale e la vulcanica, delle cui manifestazioni dà un saggio con un'altra carta litografata a colori; e finalmente colle variazioni climatologiche tenta la spiegazione di parecchi fenomeni interessanti da vicino la storia naturale del maggior fiume peninsulare d'Italia.

Il secondo lavoro è come una semplificazione del primo; ed è veramente rincrescevole che non vi possiamo dedicare uno spazio maggiore.

9. Provincie napoletane. — *Isole Pontine.* — Dopo le brevi notizie sulla costituzione geologica delle isole Pontine, date nell'anno scorso del signor C. Doelter, dobbiamo ora annunziare un suo nuovo lavoro sul medesimo argomento *Il gruppo vulcanico delle isole Pontine*, con una carta geologica e cinque tavole di profili. In questo, dopo un breve schizzo geografico, l'Autore s'occupa della descrizione particolareggiata della costituzione geologica delle isole e della natura delle loro rocce, di cui sono riferite

parecchie analisi. Come conclusione finale, egli ritiene le isole di Ponza e Palmarola come resti di vulcani a costituzione radiata, che erano attivi nel terziario recente e davano prodotti che mostrano grande analogia con quelli degli Euganei, di Lipari e dei vulcani ungheresi.

Isola di Vulcano. — Il signor A. Baltzer descrive, nello *Zeitschrift d. d. g. Ges.*, le diverse fasi di attività vulcanica del cratere di Vulcano e i prodotti delle sue eruzioni:

I prodotti di Vulcano furono proiettili, sabbie e ceneri. I proiettili sono di liparite, nelle cui druse trovansi quarzo, amfibolo, pirite e magnetite. Le ceneri e le sabbie si dividono in due gruppi; grigio l'uno e di color bianco neve l'altro. Quest'ultimo consta di silice per lo più, con cloruri e solfati alcalini, terroso-alcalini, solfuri di ferro, magnetite. La silice delle ceneri bianche sarebbe per la massima parte tridimite.

Vesuvio. — Alla conoscenza di questo nostro vulcano contribuisce non poco lo studio minuziosissimo fatto dal signor Paride Palmeri *Sulla cenere lanciata dal Vesuvio a Portici e a Resina la notte del 3 al 4 aprile 1876.* — Esso verte sulla parte solubile nell' acqua, riferendosi per la parte insolubile ai lavori del prof. Scacchi.

Il signor Palmeri, con eccellente pensiero, ha dato anche il processo tenuto in queste sue ricerche, dando così ad altri una via e una possibilità di confronto.

Qualitativamente ha dimostrato la presenza di Al, Fe, Ca, Mg, Ka, Na, ammonio, acido solforico, cloridrico, fluoridrico.

L'analisi qualitativa diede:

$(Al\ Fe)_2\ K_2\ (SO_4)_4$	2.406218
$CaSO_4$	5.047969
$MgSO_4$	tracce
$NaCl$	2.674059
KCl	2.523984
NH_4Cl	0.346081
SO_4H_2	0.502068
HCl	1.062347
HFl	tracce
	14.562726

Riporto		14.562726
H_2O restanti nell'allume	1.169902	
H_2O » $CaSO_4$	1.325660	
H_2O » HCl	2.124744	
		4.620306
Somma dei corpi pesati e calcinati		19.183032
Residuo della parte solubile a 100°		19.157470
Errore		0.025562
Parte insolubile determinata	67.636000	
Complemento centesimale		
(Acqua igroscopica variabile)	13.154306	
Errore	0.025562	
	100.000000	

Come esempio di studio petrografico e chimico, citiamo la *Relazione sui caratteri chimici, microscopici e mineralogici delle lave del Vesuvio, dal 1631 al 1868*, dei signori S. Haughton ed E. Hull.

In questa elaborata memoria la parte chimica e mineralogica è dovuta al dottor Haughton, del *Trinity College* di Dublino, e la parte microscopica al signor Hull, direttore del *Geological Survey* di Irlanda. I minerali che quest'ultimo ha trovato comuni a tutte le lave esaminate, sono: leucite, anortite, augite, magnetite e nefelina; in alcune poi egli trovò tracce di sodalite, olivina, hornblenda e mica; in molte egli rinvenne la sanidina, ma questa è assai di rado un costituente principale; infine, in poche egli trovò dell'apatite in piccola quantità.

Nella discussione dei risultati chimici che si riferiscono alle proporzioni di questi minerali costituenti, il dottor Haughton, con un semplice metodo matematico, ottiene il massimo ed il minimo della possibile quantità di ciascun di essi; le proporzioni probabili di alcuni dei costituenti sono quindi dedotte dalle loro relazioni di composizione, e si ottiene poscia un valore medio probabile per il resto.

Una comparazione della composizione chimica di questi minerali con la composizione chimica della lava dà, mediante sottrazione, la composizione chimica della *pasta*. La quantità di *pasta* è definita mediante l'ipotesi che

« tra le moltiplici possibili soluzioni, la più probabile è quella che fornisce la più grande quantità di minerali definiti e la più piccola quantità di pasta indefinita. » Calcolando in tal modo, l'Autore arriva a trovare la composizione di venti lave vesuviane colate in differenti epoche dal 1868, e di queste riportiamo le seguenti come esempi:

COMPONENTI	Gravina 1631	Granatello 1631	Della Scala 1631	di S. Vito 1767	Del Salvatore 1834	L'Atrio 1855	Torre del Greco 1861
Leucite. . .	32.8	33.6	40.6	41.4	39.7	36.8	34.2
Anortite . .	6.6	0.6	6.9	9.4	0.4	11.8	11.6
Magnetite .	7.14	4.45	4.9	6.9	9.7	3.55	3.74
Olivina. . .	tracce	tracce	tracce	tracce	tracce	tracce	—
Augite . . .	28.6	41.2	31.1	25.1	27.4	28.7	30.4
Hornblenda	tracce	tracce	—	—	tracce	tracce	—
Mica	tracce	—	—	—	—	—	—
Nefelina . .	10.5	10.0	6.5	8.6	11.2	11.5	10.9
Sodalite . .	tracce	tracce	tracce	—	—	tracce	tracce
Apatite . .	—	0.44	1.1	—	—	tracce	Sanid.
Pasta. . . .	8.96	9.71	8.9	8.6	11.2	9.6	9.16
Totale 100.00							

Gli ingredienti della pasta, dedotti per differenza, sono: silice, calce, protossido di ferro; e la composizione media di essa, secondo il dottor Haughton, corrisponde alla formola $2RO, SiO^2$ « che rappresenta un vetro basico molto fusibile, di un color bruno, dovuto alla grande quantità di protossido di ferro. » Secondo le vedute del dottor Haughton, questi minerali si sarebbero formati nell' ordine seguente: da prima i minerali potassici o sodici, come leucite, nefelina e sodalite; quindi i minerali magnesiaci, come l'augite; e finalmente la magnetite e l'ematite.

Catanzaro. — Da alcune *Osservazioni geognostiche sui dintorni di Catanzaro* dell'ingegnere Vincenzo Rambotti conosciamo che le formazioni geognostiche di Catanzaro dividonsi naturalmente in sei categorie ben distinte, avuto

riguardo alla loro condizione stratigrafica. Incominciando dall'alto si hanno:

1.° Ciottoli impastati da argille ferruginose rossastre, sabbie grigiastre con letti di ciottoli discoidali;

2.° Arenarie giallo-rossastre, argille marnose, sabbie argillose, conglomerato granitico;

3.° Tufo calcareo, calcare marnoso con resti di pesci, arenarie giallastre;

4.° Marna ferruginosa alternata con straterelli di arenaria, arenaria silicea grigia con incrostazioni selenitose, e brecce alternanti con argille rosso-brune e grigiastre e con arenarie silicee giallognole lignitifere;

5.° Calcari cristallini, scisti neri, compatti, sconvolti e attraversati da vene o filoni di granito candido, grigio e carnicino, calcari cristallini alternati con straterelli d'argilla e con letti di grafite; porfido dioritico; schisti neri, cristallini, untuosi al tatto, con vene candide di quarzo, attraversati da filoni granitici;

6.° Graniti eruttivi diversi.

Le prime quattro categorie rappresentano probabilmente il terreno terziario; le ultime due il primitivo; in modo assoluto ancora non si può asserire per la sentita scarsezza di fossili che in avvenire si spera di poter trovare. — Basteranno questi cenni per invogliare il lettore a leggere la nota originale (*Bull. Com. Geol.*, 1876. N. 3-4), dove troverà una grande copia di buone notizie geognostiche sulle formazioni costituenti una località che ora soltanto comincia a farcisi nota.

Lecce. — Già più volte si ebbe l'occasione in questo medesimo Annuario di lamentare le nostre poche conoscenze sulla geologia delle parti più meridionali della penisola italiana, e di ringraziare quei pochi arditi, italiani e stranieri, che avevano spinto le loro peregrinazioni scientifiche fino a quegli estremi lembi italiani, riportandone buona messe di notizie che mettevano di poi generosamente a disposizione del pubblico studioso. Ma non ci toccò mai la fortuna di dover segnalare ai nostri lettori un lavoro così completo come quello che il signor Cosimo De Giorgi ha pubblicato nel maggio di quest'anno 1876 col titolo di *Note geologiche sulla provincia di Lecce*. In questa pubblicazione, riuscita davvero un libro,

di 280 pagine circa, corredato di diverse figure e sezioni geologiche intercalate nel testo (Lecce, tipografia Garibaldi, 1876), troviamo non solo compendiato quanto fino allora si conosceva sulla geografia fisica, geologia e mineralogia di questa provincia, ma anche il resultato di minute ed estese investigazioni dell'Autore.

La descrizione particolareggiata che troviamo nel libro non lascia facile mezzo ad un raffronto quale sarebbe nostro debito il fare, e ci contenteremo quindi d'averla, per quanto è stato in noi, fatta conoscere ai lettori dell'ANNUARIO e di riportarne brevemente e, quasi a titolo di saggio dell'importanza del lavoro, il titolo dei capitoli. — Intanto diremo coll'Autore che « dato... un cenno generale sull'orografia, sulla litologia, sulla cronologia geologica e sulla idrografia del Leccese, sono passato ad ampliare il mio quadro descrivendo in questo primo volume le sole formazioni plioceniche; riserbando al secondo le altre formazioni più antiche fino al periodo cretaceo, ed al terzo le ricerche sulla idrografia, sulle rocce e sui minerali industriali che si rinvengono in queste contrade. »

In questo primo volume, la prima parte, *La penisola Salentina e le sue primi origini*, troviamo sei capitoli, cioè:

1.° Montesardo e il Capo di Leuca;
2.° L'orografia Salentina e il sollevamento del continente;
3.° Litologia e stratigrafia dei diversi terreni nel Leccese;
4.° Paleontologia e cronologia geologica del Leccese;
5.° Idrografia del Leccese;
6.° Conchiusioni generali e sguardo sintetico sulle colline e sulle formazioni del Lecceso.

La seconda parte, *Note paleontologiche sulle formazioni terziarie della provincia di Lecce*:

1.° Cenni bibliografici;
2.° Le formazioni plioceniche del Leccese;
3.° Formazioni plioceniche del basso Ostanese;
4.° Formazioni plioceniche del Capo di Leuca;
5.° Formazioni plioceniche di Gallipoli, S. Pietro in Lama e del Brindisino;
6.° Formazioni plioceniche del Tarentino;
7.° Parallelo fra il Pliocene Leccese e quello di altre contrade d'Italia.

Infine in una appendice sono descritte dapprima le formazioni plioceniche di Manduria e quindi quelle di Castellaneta, S. Giorgio, Ortello, Diso e Nardò: finisce con un elenco dei molluschi fossili delle formazioni terziarie del Leccese.

II.

Progresso della geologia all'estero.

Europa. — 1. Interessa tutta la geologia europea la notevole memoria del signor Hicks (*Soc. Geol. di Londra*, 5 gennaio 1876) sulle *Circostanze fisiche in cui il siluriano superiore e le susseguenti rocce paleozoiche furono probabilmente depositate nell'emisfero settentrionale:* è il seguito di un lavoro già presentato alla Società, ed è conveniente riportarne in breve le conclusioni:

1.° Le condizioni dell'emisfero Nord al principio del paleozoico era di un immenso continente nelle più alte latitudini, con catene montuose di grande altezza con inclinazione generale superficiale al S.-O. e S. per l'Europa, e S.-E. e S. per l'America.

2.° Questi continenti erano probabilmente coperti, almeno nelle più alte parti, con neve e ghiaccio, per cui molti materiali sciolti si accumulavano nelle parti più profonde e sulle pianure, per essere denudati poi appena una porzione venisse sommersa.

3.° Che la depressione sulle aree americane ed europee era generale almeno dal 30° di latit. verso N.; che le parti atlantiche si sommersero per le prime, quelle a basse latitudini prima di quelle a latitudine più alta.

4.° Che per tutto il paleozoico la depressione non doveva esser minore di 50,000 piedi; che l'azione vulcanica fu essenzialmente confinata a quella parte di regione che fu prima sommersa; che l'immediata causa di tali eruzioni fu la debolezza della crosta pre-cambriana, troppo sottile per sostenere il peso delle sovrincombenti masse di sedimento.

5.° Che la sede dell'azione vulcanica era ad una profondità non minore di 25,000 piedi.

6.° Che il clima della prima parte del paleozoico era di freddo notevolissimo, se non estremo, e divenne gradatamente più dolce dopo ogni periodo di depressione. Che verso la fine del paleo-

zoico, per l'elevazione di molte grande aree, e a grandi altezze anche, il clima ritornò ad essere rigoroso.

7.° Che i varii cambiamenti che si produssero alle latitudini settentrionali nel periodo laurenziano e paleozoico permisero alla vita terrestre e marina di svilupparsi in quelle aree solo a periodi interrotti; per cui la maggior parte dei cambiamenti progressivi si verificò nelle aree più equatoriali, dove il fondo marino fu meno disturbato e la temperatura più uniforme.

I particolari per ciascun terreno paleozoico, qui descritto in complesso, sono dati nei susseguenti fascicoli del maggio e del giugno.

È pure di interesse generale europeo l'opuscoletto del signor G. Linnarsson, paleontologo nell'Istituto geologico di Svezia, riguardante il paragone fra le rocce più antiche fossilifere dell'Europa settentrionale, in cui, prendendo occasione dal sopracitato lavoro del prof. Hicks, e riguardandone una parte più specialmente sotto l'aspetto paleontologico, aggiunge molti interessantissimi fatti sulle emigrazioni delle forme nelle antiche formazioni in discorso.

2. Portogallo. — Fra le opere geo-paleontologiche risguardanti il Portogallo dobbiamo quest'anno ricordare quella del signor Delgado *Terrains paléozoiques du Portugal: sur l'existence du terrain silurien dans le Baino-Alemtejo*, che mostra con quanta sapienza venga studiata quella regione e quanto progresso vi abbiano fatto quegli studii. — La provincia studiata da Delgado è composta da rocce granitiche (inclusivi la sienite e il gneiss), attraversata da rocce verdi, scisti azoici, su cui si distendono gli strati terziarii. – È interessante assai la parte paleontologica, nella quale si trovano le fotografie dei fossili principali che si riscontrano negli strati di quella regione.

In una lettera del signor Mac Braun al professore G. v. Rath (*N. Jahr. f. Min.* 1876, 535) sono riportate le impressioni di un viaggio scientifico fatto nel Portogallo nel febbraio 1876. Sono rapidissimamente citati e descritti i giacimenti vulcanici dei dintorni di Lisbona, i terreni terziarii della valle del Tejo, le formazioni vulcaniche che dal nord di Lisbona vanno fino al Capo Rocca, le vici-

nanze di Porto (granitiche), della piccola città di Regoa, di Alemtejo, ecc. Di questa comunicazione la parte più saliente è quella mineraria, a cui lo scrittore ha dedicata la massima attenzione.

3. Spagna. — *Sull'origine della serpentina nelle montagne della Ronda* ha pubblicato pure un lavoro il benemerito Mac Pherson. La catena che egli ha preso ad illustrare (S. O. della Spagna) è caratterizzata da un predominio di rocce antiche, fra cui si fanno strada masse di serpentina che al contatto colle rocce stratificate mostrano fenomeni distinti di metamorfismo. La serpentina è intimamente collegata con grandi porzioni di olivina, per cui l'Autore crede che tutta la serpentina provenga da una olivenite preesistente, e conferma ciò con ricerche microscopiche che mostrano il noto passaggio della olivina in serpentino. La memoria è arricchita di 2 tavole di figure ottenute coi preparati microscopici.

Cadice. — Negli *Annali della Società Spagnuola di Storia Naturale*, V. 1876, troviamo una descrizione delle rocce eruttive della provincia di Cadice, del prof. Mac Pherson, con una tavola. Secondo l'Autore, le rocce eruttive si dovrebbero dividere in tre varietà, una compatta, l'altra cristallina e una intermedia: tutte le varietà furono studiate microscopicamente. Per molte di esse fu constatata una stretta analogia colle ofiti (varietà di dioriti) descritte da Zirkel.

4. Francia. — *Pas de Calais.* — Il signor Hébert (*Bullet. de la Soc. Géol. d. France*, 1876, 58), dopo aver fatto esattamente conoscere le diverse ondulazioni nel campo della formazione cretacea del Nord della Francia, richiama nuovamente l'attenzione sulla difficoltà che porterebbe una tale ondulazione di strati pel tunnel sottomarino della Manica. La presenza di tali ondulazioni nel canale fu ora anche confermata da Portier e Lapparent.

Puy de Dôme. — Col titolo *Minéralogie du département du Puy de Dôme* il professore F. Gonnard ha pubblicato una bellissima monografia mineralogico-topografica di quell' interessante località dell'Alvernia. L' ordine seguito è quello di Adams, le notazioni cristalline sono quelle di Dufrénoy. Le rocce studiate sono: gneiss, graniti, por-

fidi, basalti, trachiti, fonoliti, tufi. I minerali più importanti sono: quarzo, augite, olivina, pirite, feldispati, calcite, zeoliti (natrolite, apofillite, analcite), cabasite, laumontite, phillipsite, barite, galena, cerussite, piromorfite, e la non rara martite.

Il signor Meugy ha pubblicate alcune sue osservazioni sopra un terreno rimaneggiato che ricopre il Gault (cretaceo) nel comune di Saulces-Monclin nelle Ardenne: il terreno è molto interessante per la industria che offre coi noduli fosfatici che contiene. Al signor Meugy pure dobbiamo una Nota sul prolungamento degli strati del terreno cretaceo nella parte N.-O. del dipartimento delle Ardenne.

Il signor Torcapel, approfittando dell'opportunità offertagli dalla linea di ferrovia fra Lunel e Vigan, ne ha studiate le condizioni geologiche. — Questa linea, che si stacca dalla linea da Tarascon a Cette, alla stazione di Gallargues, rimonta la valle del Vidourle fino a Sant' Ippolito, sale il colle della Cadière, passa nel bacino dell' Hérault che più non lascia fino Vigan con un percorso di 78 chilometri, — riesce molto interessante per la grande varietà di terreni che attraversa, che sono principalmente la molassa marina miocenica, i depositi lacustri eocenici, il neocomiano medio e inferiore, e tutta la serie giurassica fino al lias, e infine il massiccio degli scisti talcosi che costituiscono l'ossatura primitiva dei monti delle Cevenne.

Il prof. Hébert ha fatto conoscere alla Società Geologica di Francia alcune sue « Osservazioni in occasione delle sonde eseguite dalla Commissione francese nel Pas-de-Calais nel 1875 » che riguardano la scelta dello strato nel quale, a suo avviso, dovrebbe essere praticato il futuro tunnel di congiunzione. — Il signor Chancourtois ha pur esso sullo stesso argomento fatto conoscere le sue idee sul modo.

Il signor Douvillé (*Bull. Soc. Géol.*, 1876. 2) ha pubblicata una « Nota sulla costituzione del terreno terziario in una porzione del Gatinois e dell'Orléanais » con una tavola di sezioni che sono: taglio da Boiscommun a Montargis, da Louis a Solterre. In esse sono rappresentate le seguenti formazioni: argillo-sabbiosa superiore; marne

bianche e verdi; argillo-sabbiosa media; calcare superiore; argillo-sabbiosa inferiore; calcare inferiore.

Allo stesso Autore dobbiamo poi un cenno sul sistema di Sancerrois e sul terreno siderolitico del Berry.

Il signor Alb. de Lapparent a sua volta ha fatto conoscere alcune sue note sulla relazione delle falle e dei giacimenti eocenici del Nord di Francia colle argille a selci. Per lui, l'argilla a selci è il resultato di un fenomeno puramente chimico, di cui le manifestazioni più intense hanno avuto luogo lungo la linea delle falle o fratture in un'epoca assai vicina al fine del periodo terziario.

Il signor F. Robert continuò quest'anno a descrivere i vulcani dell'Alta Loira. Il *Bull. Soc. Géol.*, 1876, N. 3, porta la parte che si riferisce alla terza età, cioè i vulcani basaltici antichi (bacino di Yssengeaux, del Puy, di Emblavès); poi quella della età quarta, cioè brecce vulcaniche (Cheyrac, Polignac, Sainte-Anne, Eyssenac, Saint-Michel e Corneille).

Il signor Ed. Pellat ha trattato quest'anno in un breve lavoro l'interessante tema dell'« Emersione del Sud e dell'Est del bacino di Parigi alla fine del periodo giurese, ed estensione del limite inferiore del piano portlandiano del Boulonnais » che finisce con un quadro sinottico delle formazioni portlandiane e kimmeridgiane nel Boulonnais, nell'Alta Marna e nell'Yonne.

Il signor Maurice de Tribolet in una lunga nota (*Bull. Soc. Géol.*, 1876, N. 4) paragona i terreni dell'Alta Marna a quelli del Giura svizzero. Egli arriva come conclusione al seguente quadro:

11. Purbeckiano	Zona della *Cyrena rugosa*.
10. Portlandiano	» ad *Amm. gigas e Cyprina Brongniarti*.
9. Virguliano	» ad *Amm. Caletanus*.
8. Pteroceriano	» ad *Amm. Orthoceras*.
7. Sequaniano superiore	Calc. ad astarti ed ooliti della Mothe.
6. » inferiore	Coralliano compatto.
5. Rauraciano superiore	Oolite di Doulaincourt o marne grigie.
4. » inferiore	Calcare coralliano o marne grigie.
3. Pholadomiano	Zona a *Belemn. Royeri*.
2. Zona dei calc. idraulici	» ad *Amm. Babeanus*.
1. Spongitiano	» ad *Amm. Martelli*.

Il prof. G. Vasseur ha descritto lo strato a Lepidostei dell'argilla di Neaufles-Saint-Martin presso Gisors e in una tavola litografata ha figurato di questi fossili alcune parti interessanti.

Ricordiamo poi una nota sui terreni cretacei del S.-E. della Francia, pubblicata nel *Bull. de la Soc. Géol.*, 1876, N. 4, dal signor A. Toucas, nella quale sono accennati il turoniano, il cenomaniano e il Gault.

5. Svizzera. — Nel 2.° fascicolo del *N. Jahr. f. Min.* del 1876 troviamo il principio di un interessante lavoro del dottor A. Baltzer di Zurigo col titolo *Contribuzioni alla geognosia delle Alpi Svizzere.* La prima parte, che nel fascicolo stesso trovasi pubblicata, *Una contribuzione alla conoscenza del nodo di Glarn*, è dedicata alla risoluzione di quel problema che tanto interessa la stratigrafia della contrada. Il testo è accompagnato da una tavola di profili presi dal vero, che giovano moltissimo a seguire l'Autore nelle discussioni stratigrafiche. Speriamo che non tardino molto le altre parti di questo lavoro, che dal saggio che abbiamo avuto promette di riuscire veramente proficuo.

Le Carte geologiche della Svizzera (Congresso internazionale delle Scienze geografiche a Parigi, 1875). — Le carte finora pubblicate o finite nel 1875 sono le seguenti:

1. A Müller. — Schizzo geognostico del Cantone di Basilea e territorii contigui. — 1862, con 2 tavole e una carta al $^1/_{50.000}$.

2. G. Theobald. — Descrizione geologica delle montagne del N.-E. del Cantone dei Grigioni, — 1864, 18 tavole con due carte, X e XV, dell'Atlante di Dufour.

3. G. Theobald. — Le montagne del S.-E. dei Grigioni. — 1866, 7 tav. col foglio XX dell'Atlante di Dufour.

4. Cas. Moesch. — Il Giura del cantone Aargau. — 1867, 13 tav. col foglio III dell'Atlante di Dufour, con 1 carta speciale di Brugg.

5. F. Kaufmann. — Descrizione geologica del M. Pilato. — 1867, 10 tavole con carta speciale.

6. Aug. Jaccard. — Descrizione geologica del Giura di Vaud e di Neuchâtel. — 1867, 8 tavole coi fogli XI e XVI dell'Atlante Dufour.

7. Aug. Jaccard. — Supplemento al suddetto. — 1870, 4 tavole col foglio VI del detto Atlante.

8. J. B. Greppin. — Descrizione geologica del Giura Bernese. — 1870, 8 tavole col foglio VII di Dufour. — A. Müller e A. Jaccard. — Supplemento al detto col foglio II di Dufour.

9. H. Gerlach. — Il Vallese S.-O. e distretti limitrofi. — 1871, 3 tav. col foglio XXII di Dufour.

10. Cas. Moesch. — Il Giura del S. di Aargau. — Col foglio VIII di Dufour.

11. F. Kaufmann. — Il Righi e la molassa della Svizzera media. — 1872, 6 tav. col foglio VIII di Dufour.

12. V. Gilliéron. — Descrizione geologica di una parte delle Alpi di Freiburg. — 1873, 10 tavole.

13. — A. Escher v. d. Linth. — Carta geologica e profilo del Saenti, alla scala del $^{1}/_{25.000}$ — 1873.

14. A. Escher, Moesch e Gutzwiller. — Descrizione geologica del Cantone di S. Gallo e distretti limitrofi. — 1879, foglio IX di Dufonr.

15. K. v. Fritsch. — Descrizione geologica del S. Gottardo. — 1873. Carte e tavole.

L'atlante Dufour dalla scala di $^{1}/_{100,000}$ consta di 25 fogli.

Il signor A. Michel Lévy ha pubblicato, nel *Bull. Soc. Géol.*, 1876, I, una interessante nota sulle rocce porfiriche dei dintorni del lago di Lugano, nella quale passando in rivista i lavori di Studer, di v. Buch, di Hoffman e A. Escher, di Brumer, Girard, di Negri e Spreafico, arriva a conclusioni che si discostano contemporaneamente da quelle formulate o accennate dai diversi autori.

6. Olanda. — Fu recentemente stampata una relazione privata del prof. G. Lambert di Louvain intorno ad un « Nuovo bacino carbonifero scoperto nel Limburg olandese. » In essa, dopo aver dimostrato i rapporti che devono necessariamente esistere fra i grandi centri carboniferi conosciuti dall'Inghilterra e Belgio, l'Autore consolida la sua opinione nel fatto della scoperta di un bacino carbonifero nel Limburg olandese, dalla quale anzi l'Autore prende motivo per bene sperare per altri bacini carboniferi che si dovrebbero trovare nel Belgio settentrionale.

7. Germania. — È uscito il 16.° foglio, cioè il *Norden-*

burg della eccellente *Carta geologica delle provincie prussiane* del dottor G. Berendt, alla scala di $^1/_{100,000}$. In questo foglio campeggiano le formazioni recenti, cioè l'alluvione moderna e l'alluvione antica (diluviale superiore) e il diluviale inferiore caratterizzati ognuno da terreni speciali.

Sulla geologia dell'Alsazia abbiamo poi ancora una nota del signor R. Lepsius: *Beiträge zur Kenntniss der Juraformation in Unter-Elsass*, dove viene svolta in particolar modo la parte paleontologica dell'argomento.

Il prof. F. Bischof ha pubblicato la seconda edizione del secondo lavoro sui giacimenti di salgemma presso Stassfurt, accompagnata da una carta geologica e da una tavola. Ricordiamo soltànto per amor di brevità la divisione fatta dall'Autore, di questi giacimenti in quattro regioni: dell'anidrite, della polihalite, della kieserite, e della carnallite, collegate però insieme da insensibili passaggi.

Il prof. H. Mohl, cogliendo profitto di lavori più o meno profondi fatto nelle strade della città di Cassel, ha potuto raccogliere materiali assai abbondanti per lo studio geologico-geognostico e paleontologico del sottosuolo di quella città; e nel *N. Jahr. f. min.*, 1776, 724, ne dà un sommario abbastanza esteso, nel quale fanno assai buona figura le osservazioni micropetografiche.

Slesia inferiore. — I così detti *scisti verdi* della Slesia inferiore, finora così poco conosciuti, hanno recentemente fatto oggetto di studio pel sig. E. Kalkowsky (*Min. Mith.* 1876, II), che ne diede un'accurata ed esatta descrizione. Queste rocce, così chiamate da G. Rose, che si trovano al N. della valle del Bober presso Hirschberg al piede del Riesengebirge, passano in alcuni luoghi a scisti cristallini a grana grossa, e stanno in generale in forma di manto sui graniti massici dell'estremità orientale del Riesengebirge. La illustrazione particolareggiata delle varietà di queste rocce costituisce la massima parte di questo lavoro; ma noi non possiamo che accennare ad alcune particolarità, come il ritrovare l'augite porfiricamente disseminata e la sua decomposizione in clorite ed epidoto; poi l'hornblenda azzurra e i suoi prodotti di decomposizione, poi quelli della menaccanite. Converrà pur ricordare i microliti (probabilmente di zoisite) in speciale flut-

tuazione nei quarzi di questi. Pel resto della Memoria, il lettore farà assai bene di ricorrere al lavoro originale.

La valle di Wilisch nell'Erzgebirge presenta il notevole fatto di banchi di calcare in contatto col gneiss rosso con dei particolari fenomeni di vicinanza. Il signor Ernst Kalkowsky si è ultimamente occupato di questi rapporti in contatto presentandoci uno studio chimico e petrografico dei più degni. La massa del calcare è carbonato di calcio puro, gli altri ingredienti sono silicati e quindi quarzo e mica chiara; la massa è interrotta da intrusioni di rocce silicate le quali, in parte microcristalline, malgrado un diverso aspetto non sono che varietà dello scisto micaceo-gneiss che sta in immediata vicinanza del calcare. Quasi dapertutto si trova che queste due rocce stanno ben distinte l'una dall'altra senza traccia di passaggio; le intrusioni non vi sono nè regolari nè terminate da piani, ma si presentano per lo più sotto forma di corte lenti, collegate al calcare a modo di cuneo. Ciò non ostante, non v'è dubbio che il calcare e questo gneiss sono nati nel medesimo modo; come pure il ritrovare che il calcare ed il gneiss rosso nel contatto loro si sono mutuamente scambiati i loro elementi fa ritenere come probabile che queste due rocce siano relativamente della stessa età. Ed inoltre lo studio di quella località porta presto alla persuasione che negli strati calcari di Greisbach il gneiss rosso non mostra nel contatto quella indipendenza che sarebbe necessaria per poter ritenerlo come roccia eruttiva.

Dall'egregio dottor Credner abbiamo quest'anno un'interessante comunicazione sulla *Küstenfacies des Diluviums in der sächsischen Lausitz*, che riempie una notevole lacuna nella conoscenza della composizione geologica della Sassonia. Il diluviale è studiato quivi sotto il punto di vista della sua altitudine sul livello marino, delle sue relazioni di giacimento e dei suoi rapporti colla attuale idrografia del paese.

Del prof. Hermann Credner di Lipsia furono pure quest' anno pubblicati alcuni studii sul terreno del Löss di Zschopau e di Freiberg, con alcune osservazioni sulle divisioni del quaternario nell'alta Sassonia.

Il signor G. R. Credner, essendosi proposto di rispondere al tema « congiungere le ricerche geologiche alle

analisi chimiche e microscopiche nella descrizione delle rocce segnate da Naumann come scisti verdi e degli scisti felsitici a loro strettamente collegati, » ha adempito eccellentemente al còmpito suo. Dopo un'esposizione generale dei rapporti geologici del sistema degli scisti verdi di Hainichen (Sassonia), sono trattati distesamente:

1.° La posizione e limiti geografici;
2.° Divisione in 4 zone;
3.° Speciale petrografia delle rocce costituenti queste quattro zone;
4.° Osservazioni sulle relazioni reciproche di queste quattro zone;
5.° Rapporti del sistema intero cogli altri membri della formazione scistosa;
6.° E colle rocce sedimentari più giovani.

8. *Austria.* — Il prof. Credner in una sua lettura alla società dei Naturalisti in Lipsia, pone i confini del terreno diluviale della Boemia.

Le rocce verdi alla profondità di mille metri nel pozzo Adalberto in Przibram, è il titolo di un nuovo lavoro di Vrba su questo importante membro delle rocce che formano il giacimento in discorso. Due specie sono particolarmente ad osservarsi:

1.° La roccia finamente granulare, per cui il principale elemento è un feldispato plagioclasio, in cui stanno disseminati microscopicamente pirosseno, clorite, pirite, calcite, magnetite;
2.° La roccia compatta, afanitica, ad elementi tutti microscopici (feldispato, clorite, quarzo, apatite, magnetite).

Vrba chiama queste due rocce *diabase-quarzosa* la prima, *diabase-afanite-quarzosa* la seconda: di tutte e due dà l'analisi completa.

Il signor J. W. Judd, seguitando il suo studio sui vulcani, prende (*Geol. Mag.*, gennaio 1876) a studiare l'origine del lago Balatin in Ungheria. In questo studio, essendo entrato nella questione dei bacini lacustri, e sulla loro più o meno probabile escavazione per mezzo degli agenti glaciali, cioè del ghiaccio propriamente detto, egli

si esprime contro tale azione, che egli ritiene altrettanto inutile quanto ipotetica.

A questa sua asserzione rispondono energicamente i sostenitori dell'opinione contraria, Ramsay, Geike, Hull, Green, nel *Geol. Mag.* di marzo 1876. La questione diventa più che mai interessante.

Il prof. vom Rath si è quest'anno occupato anche delle montagne sienitiche di Ditro, che sono una delle più belle manifestazioni della forza plutonica. Le due rocce più caratteristiche della località sono la sienite nefelinica o miascite, e la sienite sodalitica o ditroite. La prima forma la parte principale della montagna e consta di nefelina, ortose e oligoclase, hornblenda, poi di biotite, zircone, titanite, magnetite, pirite. La sodalite in alcuni luoghi è affatto accessoria; in altri esemplari, acquista un'importanza essenziale e quindi la miascite passa alla ditroite. Questa contiene, oltre al feldispato ortose e alla sodalite, oligoclasio, nefelina, amfibolo, biotite, zircone, titanite, cancrinite, pirocloro, magnetite e pirite. La miascite diede per media di molte analisi.

Cloro	6.08
Silice	38.66
Allumina	32.81
Potassa	1.04
Soda	13.28
Calce	0.95
Sodio	3.93
Acqua	2.36
	99.11

Boemia. — Vedi al capitolo *Rocce* gli studii di Boricky sulle rocce vulcaniche di Boemia.

9. *Balcani.* — Da alcune note di viaggio, comunicate dal dottor Franz Toula al prof. Geinitz (N. J. f. M. 1876, 44), togliamo i seguenti interessanti dati sulla generalità della costituzione geologica della parte occidentale dei Balcani, che egli ha visitato nell'autunno del 1875.

In quanto alle rocce cristalline, il granito e il porfido dioritico tengono il primo posto. Le formazioni stratigrafiche più sicuramente determinate sono:

1.° *La formazione carbonifera* rappresentata da scisti argillosi e arenarie con fossili vegetali.

2.° *La formazione del dias,* da arenarie rosso-brune e conglomerati potentemente sviluppati.

3.° *La formazione del trias inferiore,* da arenarie finamente granulari e calcari cupi.

4.° *Diversi piani del giurese,* e particolarmente importante *il piano titonico,* da calcari a nerinee e diceratiti.

5.° La formazione cretacea.

Il miocene arenario e lignite sono pure rappresentati nella località, ma sono ristretti ad alcuni sbocchi di valli.

10. *Inghilterra.* — Una buona contribuzione alla conoscenza della geologia d'Inghilterra l'abbiamo quest'anno nella Memoria del signor A. Phillips « sulle rocce del distretto minerario del Cornwall e rapporti cogli strati metalliferi. » In essa, oltre alle notizie geologiche e geognostiche, sono offerte anche quelle analitiche e microscopiche, senza le quali oramai nessuna opera di geologia viene condotta a termine.

Interessante come monografia è la Memoria premiata (premio Sedgwich) del signor J. J. H. Teall sui depositi fosfatici di Potton e Wicken e sulle loro relazioni generali cogli strati neocomiani dell'Europa occidentale, che stanno fra i letti di Portland e di Gault.

Merita pure una parola di ricordo l'interessante rapporto, recentemente pubblicato, sulla storia geologica di Camberwell, dal signor A. Bott. Egli, tenendo conto di tutti i nuovi fatti osservati dopo le opere di Allport, Whitaker, ecc., ha reso anche più completamente nota questa parte del bacino di Londra.

Due pubblicazioni del *Geological Survey of England and Wales* dobbiamo ricordare in questo nostro ANNUARIO, come indizii dello zelo con cui, a pari passo coi progressi della geologia generale, vengono compiuti i lavori in quello istituto, modello e fondamento a tutti gli istituti geologici, possiamo dire, del mondo. La prima di queste pubblicazioni è *La geologia del Wealdiano* (parte delle contee di Kent, Surrey, Sussex, Hants), per William Topley; la seconda è la « Geologia del Rutland, e delle parti di Lin-

coln, Leicester, Northampton, Huntingdon e Cambridge incluse nel foglio 64 della mappa del *Geological Servey*, con un saggio introduttivo sulla classazione e correlazione delle rocce giurassiche del distretto interno dell'Inghilterra, » per John W. Judd.

Nella prima Memoria gli strati descritti sono l'Upper Greensand, il Gault, il Lower Greensand (o Neocomiano superiore); i letti wealdiani e i depositi superficiali. Questa nuda enumerazione dà però un' idea incompleta del lavoro, poichè le molte suddivisioni di questi strati sono in particolar modo descritte; e così, per esempio, per terreni superficiali sono fatte le divisioni delle alluviom, delle foreste sottomarine, le sabbie di diversa specie, ecc. — Non v'è dimenticata la geologia fisica, per cui la struttura, l'aspetto e l' agricoltura del paese ci è dettagliatamente menzionata. Riesce infine di speciale interesse il tributo pagato alla geologia economica, alle miniere di ferro, ai lavori diretti a procurare carbone, acqua, pietre da costruzioni e per strade, alle cave di calcare, alle argille, alla distribuzione geologica della popolazione e delle malattie, ecc. — Naturalmente l'opera (pagine 503) è illustrata da mappe e sezioni.

La memoria dei signor Judd (il cui nome ritroviamo in altro luogo di questo ANNUARIO) è dedicata alla descrizione delle rocce dei lias, dell'oolite medio e inferiore, dal lias inferiore all'argilla di Oxford inclusivamente.

Nel suo saggio di introduzione e in tutta la memoria l'Autore dà prova di una mente molto originale, e veramente rincresce di non poter qui dare un sunto del suo concetto sulle variazioni del carattere litologico, ecc.

La massa veramente notevole delle notizie geologiche che si possiedono sulla geolegia dei dintorni di Bristol venne ultimamente ancora accresciuta dalle note geologiche dei signori E. B. Tawney, W. W. Stoddart e R. Tale, che completano la storia di Bristol e suoi dintorni nella recente pubblicazione della *British Association* (Bristol and its Environs). Fra le nuove questioni ivi trattate, citeremo quella d'interesse generale, cioè se il termine *Devoniano* e quello di *Old Red Sandstone* usati promiscuamente per denotare lo stesso orizzonte geologico, siano veramente equivalenti, poichè la contemporaneità di queste due formazioni è attualmente oggetto di notevole discussione.

Il geologo Hugh Miller dell'Istituto geologico d'Inghilterra ha brevemente trattato, nel *Geol. Mag.*, la questione, da un pezzo tenuta viva, sul modo con cui si sono realmente prodotte le terrazze e gli *escarpements* in Inghilterra.

Il signor W. H. Penning ha presentato alla *Soc. Geol.* di Londra (15 dicembre 1875) alcune « Note sulla geologia fisica dell'East-Anglia durante il periodo glaciale, » che di certo sono di una opportunità notevole nel presente stato della scienza. Le principali conclusioni, dopo mature considerazioni di tutti i fatti quivi raccolti, sarebbero: che un graduale passaggio si troverà esistente dalla base del Crag verso l'alto e attraverso i depositi mobili e quelli recenti; che nell'East-Anglia si hanno evidenze di un solo, graduato, periodo di sommergimento glaciale susseguito da un corrispondente movimento di rielevazione; e che non v'è alcun deposito *glaciale medio* in nessun luogo nell'area della valle di Cambridge. — Un argomento consimile fu trattato dal signor A. Tylor, in una memoria presentata nello stesso giorno alla medesima Società: Agenti denudatori e depositi geologici sotto l'azione dell'acqua e del ghiaccio, colle leggi che regolano queste azioni, ed importanza, sull'azione fluviale, delle osservazioni sul Mississipì e altri grandi fiumi, e loro presenti e passate condizioni meteorologiche, e simili osservazioni sui depositi marini, illustrati dal mare d'Irlanda e dalle sponde di Chesil. — Questo argomento, che pare davvero messo all'ordine del giorno della geologia, è pure oggetto di un lavoro del signor W. Gunn (*Geol. Mag.*, marzo 1876), in risposta ad alcune osservazioni che il signor Goodchild aveva pubblicate nel medesimo periodico (luglio, agosto, settembre, 1875).

Le rocce triassiche del Somerset e Devon furono ultimamente oggetto di un lavoro del signor W. A. E. Ussher. Egli divide il trias locale in tre gruppi occupanti aree distinte; il primo dei quali occupa il N. delle colline di Mendip, il secondo la contrada al S. delle colline di Polden, il terzo sta fra il canale di Bristol al N., il canale inglese al S., la catena di Blackdown all'Est e il Culm all'Ovest.

Il prof. Ramsay ha pubblicato quest'anno *La storia fisica del Dee Wales.* In essa dopo aver stabilita la nascita

preglaciale di questa valle, ne dà la storia geologica, deducendola dallo studio geognostico ed orografico.

Poche località inglesi hanno tanta attrattiva per ogni classe di persone come l'isola Wight. Nè i geologi sono rimasti fuori, chè il numero delle formazioni, le ammirabili sezioni, gli abbondanti fossili hanno procurato alla scienza numerose contribuzioni. Esse però hanno ancora lasciato posto ad altre ricerche, e recentemente il signor Charles Barrois, preparatore di geologia alla Facoltà di scienze di Lilla, vi si è dedicato e ci ha data una *Description géologique de la Craie de l'île de Wight,* in cui dopo la corrispondente bibliografia, la topografia ed orografia locale, svolge la monografia della formazione cretacea predominante nell'isola. Egli vi fa le seguenti divisioni in ordine condiscendente:

I. Marna calcarea;
II. Creta marnosa;
III. Calcare con selce.

Le conclusioni, cui egli arriva, sono:

1.° La creta di Wight può dividersi in zone paleontologiche, come Hébert ha fatto per quella del Nord della Francia.

2.° Tre sono gli strati di nodali che attraversano tutta l'isola e hanno importanza stratigrafica; quello alla base della zona ad *Inoceramus labiatus;* quello nella parte superiore della zona a *Terebratulina gracilis*, e quello alla base della zona ad *Holaster planus*.

11. *Svezia e Norvegia.* — Il prof. A. Sjögern si è occupato di quell'importante giacimento ferrifero di Taberg, nella Smalandia, per cui furono fatte le più disparate ipotesi, ritenendo gli uni che fosse una roccia serpentinosa quella che lo includeva, altri una roccia amfibolica. Il prof. Sjögern, con una serie di osservazioni su un grande numero di sezioni sottili, ci dimostrò che tutta la montagna consta di una miscela di magnetite ed olivina regolarmente granulo-cristallina con alquanto plagioclasio, e come accessorii, la mica rosso-bruna e granuli di apatite. Mancano completamente i pirosseni e gli amfiboli.

Descrizione geologica del distretto minerario di Persberg: è il titolo di un nuovo lavoro di A. E. Törnebohm, accom-

pagnato da una carta geologica. Di quanto ci può interessare ricordiamo: che le miniere di Persberg appartengono geologicamente al piano inferiore della formazione euritica, che vi forma la divisione superiore del periodo antico.

Un argomento presso a poco consimile fu trattato dal signor A. Sjögern nella sua nota « sulle correlazioni fra i giacimenti minerarii svedesi e la relativa età delle loro rocce includenti. » Già molto tempo prima l'Autore aveva espressa l'opinione che i giacimenti minerali svedesi formassero strati nelle rocce includenti, opinione che allora ebbe a trovar poco credito, ma che anche attualmente l'Autore crede sia la sola possibile. I giacimenti minerali possono essere divisi, per rapporto ai minerali concomitanti, in tre categorie; 1.° a quarzo e feldispato; 2.° a pirosseno ed amfibolo; 3.° a manganese e calcare, divisione questa non tanto mineralogica, quanto geologica, inquantochè pare esistervi una successione cronologica per questi diversi tipi. Il più antico sarebbe quello a quarzo, contiene i minerali di ferro (ematite, magnetite) e si mostra a Gräsberg e Gröngsberg, ecc. In piano alquanto più recente sarebbe il tipo a pirosseno e amfibolo, e contiene sempre il ferro magnetico (Persberg). Il tipo più recente sarebbe quello a calcare e manganese, producente magnetite ed ematite, a Dannemora e Langban.

Nel volume pel 1875 degli *Atti della società geologica di Stockolm*, sono contenuti parecchi lavori per la massima parte di geologia, dei quali citeremo: quello di Nordenskiöld sulla natura geologica delle miniere ramifere di Solstad nella Svezia meridionale; quello di Gumaelius sui depositi glaciali della Svezia; quello di Nordström sulla geologia delle miniere ramifere di Falun; le osservazioni di Sjögern, sul modo di trovarsi del minerale di ferro di Taberg, Smalandia, Svezia; quelle di Törnebohm sulle miniere di ferro di Dannemora, che sono corredate da disegni e spaccati di Fahlcrantz; le notizie di Linnarson sulla geologia di M. Omberg, nel centro della Svezia; le comunicazioni di Erdmann sulle argille refrattarie delle miniere di carbone di Stabbarp in Scania.

Il prof. Carlo Pettersen (*N. Jahr. f. Min.* 1876, 6) tratta del modo di trovarsi della serpentina e della roccia d'o-

livina nella Norvegia meridionale. Oltre alle nozioni geologiche e geognostiche, è specialmente da notarsi in questo lavoro lo studio delle reciproche relazioni in cui stanno le serpentine, i gabbri e le rocce oliviniche, per cui è ora più che mai viva la questione della loro origine e del loro metamorfismo.

Groenlandia. — Della geologia della Groenlandia orientale abbiamo quest'anno solo quello che ce ne dicono v. Hochstetter, Franz Toula, Oskar Lenz ed A. Bauer sui materiali riportati dalla seconda spedizione tedesca al polo. Dalla loro relazione ricaviamo che la parte orientale è formata quasi esclusivamente da masse cristalline, mentre nella parte anteriore della regione la formazione cristallina viene solo qua e là a giorno, e sono invece il mesozoico e il cainozoico le formazioni predominanti; il resto è formato da rocce vulcaniche e tuff. Gli strati paleozoici compariscono nel fjord imperatore Francesco Giuseppe e abbastanza estesi alla sponda destra di esso. Le rocce cristalline sono per lo più gneiss, e subordinatamente anche i graniti.

Sotto il nome di « Manuale ed istruzioni per la spedizione artica, 1875, » fu pubblicato a Londra il più bel sunto delle cognizioni nostre sulla geologia (nonchè su molti altri argomenti) della Groelandia e delle regioni circonvicine; per cui si può dire che quelle lontane regioni sono note al mondo scientifico forse più di molte regioni a noi molto più prossime e in cui la civiltà ha già fatto grandi progressi.

Spitzberg. — Ognuno intenderà di quanta importanza siano tutti i lavori concernenti la geologia di quella isolata parte del mondo, per le difficoltà d'ogni sorta che sorgono di contro agli audaci e agli studiosi che se ne volessero occupare; ognuno poi intenderà anche meglio il valore di questo lavoro quando saprà che ne è autore il Nordenskiöld, di cui tutti ammirano la scienza pari all'abnegazione. I resultati delle osservazioni da lui stesso fatte nelle diverse spedizioni polari a cui prese parte, li ritroviamo esposti nel *Geol. Mag.* del 1876, nei fascicoli di gennaio, febbraio, marzo e giugno (Sketch of the Geology of Ice Sound and Bell Sound, Spitzbergen); e invano, collo spazio di cui dispone la rassegna, e le materie che bisogna

addensarvi, desideriamo darne un sunto. Ci basterà, per dare un cenno del lavoro, indicare che, dopo alcune notizie sui ghiacciai del luogo, vengono studiati metodicamente: le rocce cristalline; gli strati della baja di Liefde (intermediarii fra il devoniano e il carbonifero); la formazione carbonifera; la triassica; il giurese, le rocce diabasiche; le rocce cretacee; le mioceniche; le formazioni postplioceniche e quaternarie, e le formazioni recenti.

12. Caucaso. — *Les recherches géologiques dans la partie centrale de la chaîne du Caucase*, di E. Favre, debbono essere ora aggiunte agli studii di Abich per rendere più complete le nostre cognizioni geologiche su quella regione montuosa, finora nota soltanto dal punto di vista geografico, etnografico, botanico e zoologico. Nel lavoro recentemente pubblicato del Favre sono lungamente descritte le rocce cristalline (granito, scisti cristallini), le rocce sedimentarie più antiche, su cui si collocano le giuresi, poi le cretacee, le terziarie e finalmente le posterziarie.

13. Asia. — *Sumatra.* — Interessanti ma brevi comunicazioni sono date sulla geologia e paleontologia di Sumatra dal prof. Römer di Breslau, comunicazioni che egli aveva ricevuto dal professore Verbeek, direttore dell'Istituto geologico di quella regione.

14. *Calcutta.* — Da una lettera del professor Feistmantel, dell'Ist. Geol. dell'India in Calcutta, al professore Geinitz si ricavano preziosi dati sulla geologia e specialmente sulla fito-paleontologia della regione. I due generi di piante descritti sono il *Pthilophyllum* e il *Dictyosomites.* Inoltre egli annunzia d'aver posto termine ai seguenti lavori: la Flora di Kachh, con 12 tavole litografate; la Flora della serie di Rajmohl con 11 tavole litografate; la Flora di Collapolly con 8 tavole; poi quelle di Panchet Rocks, della serie di Damoodeh, ecc.

15. *Nuova Guinea.* — Il signor C. S. Wilkinson lesse alla Società Linneana a Sydney alcune *Note su una collezione di esemplari geologici raccolti dal signor W. Macleay, sulle coste della Nuova Guinea, Capo York e isole circonvicine.* Il signor Wilkinson dichiara di grande interesse i calcari oolitici terziarii di Bramble Bay, argille calcaree gialle terziarie del fiume Katan, e argille azzurre dello

stretto fra Yale e Hall. Secondo Macleay e d'Albertis, l'isola di Yale è calcareo-sedimentaria, composta di coralli, conchiglie ed echini. Questi strati miocenici secondo Wilkinson accennano ad una connessione terrestre della Nuova Guinea coll'Australia.

16. AFRICA. — *Possedimenti francesi.* — Della geologia dei possedimenti francesi in Africa, abbiamo quest'anno a ricordare il lavoro del signor Roudaire, *Ricerche geologiche in Algeri*, pubblicate nei *C. R.* dell'Accademia di Scienze di Francia (1875, 642).

Pel signor Bleiber, uno studio sulla geologia dei dintorni di Oran (*Bull. Soc. Géol. Franc.*, 1875, 532).

17. *Tunisia.* — Il signor De Stefani, di cui già avemmo precedentemente a citare più di un lavoro, ha fatto nello scorcio del 1875 anche un viaggio in Tunisia, dal quale riportò delle interessanti notizie concernenti specialmente la regione occidentale di Tunisi. Egli ritiene che talune rocce della valle della Medjerdah sieno cretacee, corrispondenti probabilmente a quelle già osservate dai geologi francesi nell'Algeria. Già sappiamo intanto che il prof. Bellucci aveva ritrovato presso Tunisi dei terreni terziarii, ciò che può benissimo andar d'accordo colle osservazioni del De Stefani.

18. *Abissinia.* — Alla seduta del 20 dicembre 1874 della Società di Scienze Naturali di Neuchâtel, il signor F. De Tribolet lesse una memoria sulle rocce e minerali raccolti nella parte settentrionale dell'Abissinia dal signor P. Traub in un viaggio da Massowa verso Keren. I seguenti minerali e rocce furono raccolte: pegmatite, malachite, quarzo, anamesite ricca in olivina, biotite ed ematite, sferosiderite, roccia amigdaloide con hyalosiderite (?), prehnite, desmina, calcite.

19. AMERICA. — *Nord-America.* — Il signor G. M. Dawson ha recentemente pubblicato un suo lavoro *Sulla geologia superficiale della regione centrale del N. America,* in cui sono trattati colla solita maestria i seguenti punti: la geografia fisica della regione; i fenomeni glaciali dell'asse laurenziano; l'altopiano di trasporto del Minnesota settentrionale e del Manitoba orientale; la valle del Fiume

Rosso; stato della regione interna del continente prima del periodo glaciale; formazione dei depositi di trasporto.

20. *Stati Uniti.* — Annunziamo la *Mappa geologica degli Stati Uniti* dei signori C. H. Hitchock e W. P. Blake. È una carta di 70 cent. per 50, in cui con speciali colori sono notati l'eozico, il cambrico e silurico, il devonico, il carbonifero e permiaco, il triassico e giurese, il cretaceo, il terziario, le alluvioni e le formazioni vulcaniche.

Minnesota. — Nel terzo *Report* annuale dell'Istituto Geologico di Storia Naturale di Minnesota, il signor N. H. Winchell, geologico di Stato, tratta della geologia delle contee di Freeborn e di Mower.

Michigan. — In uno dei più recenti scritti del professore A. Winchell troviamo interessanti dati geologici sul Michigan, arricchiti di una carta geologica sulla quale possiamo notare la formazione carbonifera (Coal Measures, calcare di Parma, calcare di montagna, gruppo del Michigan, gruppo di Marshall); la devonica (gruppo di Huron, gruppo di Little Transverse, cornifero); la siluriana (hedelbergiano, gruppo di Salina, di Niagara, di Cincinnati, di Trenton, di Chazy, arenaria del Lago Superiore, conglomerato sottosilurico); l'eozoica, sistema huronico, laurentico, rocce eruttive.

Ohio. — Il vol. II del *Report* dell' Istituto geologico di Ohio (Geologia e Paleontologia), pubblicato per cura della Legislatura dell'Ohio, è una eccellente contribuzione alla geologia dello Stato e al suo interesse economico. Il volume incomincia con un capitolo sul quaternario, del dottor Newberry, che ha pure, in seguito, dei capitoli sul carbonifero di Ohio e sulla geologia delle contee di Erie e Lorain. I successivi capitoli su Ottavia, Crawfort, ecc., sono del prof. N. H. Winchell; quelli sul quaternario dell'Ohio sud-occidentale sono del signor E. B. Andrews, che specialmente si occupò delle formazioni carbonifere; e quelli sulle contee di Picke, Ross, e Greene, che finiscono il volume, sono del signor E. Orton.

Ohio e W.-Virginia. — La memoria del signor E. B. Andrews, letta avanti alla *American Association* nel Congresso di Detroit, diretta a far noto un *Paragone fra i*

campi carboniferi degli Alleghany che si trovano sui versanti dell'Ohio e della Virginia occidentale.

Nord-Carolina. — Per la geologia di questo Stato citiamo a titolo d'onore la *Relazione dell' Istituto geologico del N.-Carolina* di cui è uscito il primo volume, cioè la geografia fisica e la geologia economica, con 8 tavole e una carta geologica.

Il professor Kerr dà uno sguardo rapido alle condizioni fisiche dello Stato, sommamente interessanti per gli *Suamps*, *Pocosins* e *Savannhas* che ne ricoprono buona parte; e passa poi allo studio geologico della regione caratterizzata dalle formazioni laurenziane, huroniane, siluriane, triassiche; meno dalle cretacee e dalle terziarie, ricche però in fossili speciali: studia poi le formazioni metallifere, e descrive i giacimenti di ferro (magnetite, ematite), di rame (solfuri, malachite, cuprite); gli scarsi giacimenti di platino, di argento; quelli molto importanti di carbone, di grafite, di caolino; terre refrattarie, corindone, pietre da costruzione, diamanti e pietre meteoriche.

Seguono come appendici: lo studio di nuovi molluschi, di T. A. Conrad; dei vertebrati, di Cope; dei minerali, di F. A. Genth; del corindone, di Smith, che dà pure un cenno della geologia del N.-Carolina occidentale.

È un lavoro del tutto degno dell' accoglienza che gli studiosi gli hanno fatto.

Missouri. — Delle formazioni piombifere e zincifere del Missouri sud-occidentale tratta una memoria del signor A. Schmidt, pubblicata nelle *Trans. St-Louis Acad. of Science*, e si riferisce specialmente alla forma e alla origine dei detti depositi.

L'Istituto geologico di questo Stato, seguendo il suo lodevole costume e l'esempio degli altri Stati dell' Unione americana, ha pur esso pubblicato il suo *Rèport* per gli anni 1873-74, sotto la direzione del prof. G. C. Broadhead. Questi comincia con notizie storiche sulle formazioni minerarie del Missouri, segue con un parallelo fra le formazioni montuose del Missouri con quelle di altri Stati e di Europa; e termina con una speciale descrizione dei giacimenti carboniferi dello Stato.

Nella seconda parte A. Schmidt e A. Leonhard trattano più specialmente dei giacimenti zinciferi e piombiferi dell'O. Missouri: al qual lavoro fanno seguito uno speciale

geologico di A Schmidt, un altro di J. R. Gage, un terzo di H. Cobb, e finalmente un ultimo di R. Chauvenet, tutti corredati e arricchiti di tavole, profili, carte, analisi e di tutto ciò che può rendere completo un lavoro di questa natura.

Indiana. — Il sesto *Réport* annuale dell'Istituto Geologico di Indiana per l' anno 1874 contiene una relazione di E. T. Cox, geologo di Stato, sul quaternario d'Indiana, e sulla geologia della contea di Jackson; una relazione sulla geologia di Brown County, del prof. Collett; sulla geologia delle contee Scott e Jefferson, del prof. Borden, e altre di eguale importanza.

Colorado. — Il signor Powell ha pubblicato la sua relazione (pel 1875) *Sulla esplorazione del fiume Colorado dell'Ovest e suoi tributarii,* in cui quella regione, che ancora si poteva dire presso a poco incognita, ci vien fatta conoscere sotto il punto di vista principalmente della geografia fisica.

Anche in quest'anno non può mancare il solito cenno sulla possente contribuzione agli studii geologici che annualmente ci viene dalla classica pubblicazione di F. V. Hayden, *Relazione annuale dell'Istituto geologico e geografico degli Stati Uniti.* Questo che ora ricordiamo è un volume di 718 pagine in grosso ottavo, con 3 carte: rappresenta il resultato del lavoro del 1873. Il dottor Hayden ci porta dapprima nelle pendici orientali del Colorado, dove trias, giura e creta si dispongono sugli scisti antichi e sul granito, mostrandoci magnifici esempi di corrosione, e seguitando colla descrizione della catena del Colorado, del Sud-Parks, delle Mountains, del Middle-Park, ecc., tutto corredato di belle incisioni e carte speciali.

Il signor C. A. Peole, geologo del Sud-Park, sviluppa particolarmente la geologia della sua regione formata specialmente della formazione diassica o permica; sono specialmente da ammirarsi in questa parte gli istruttivi profili.

Il signor F. M. Endlich, geologo del San Luis, presenta uno speciale studio del distretto minerario del Colorado, con una carta geologica della Central City.

La parte paleontologica viene trattata, come ognuno sa, da L. Lesquereux, che vi tratta la formazione lignitica e la sua flora fossile; da E. C. Cope, che si occupa degli animali vertebrati del Colorado.

Segue poi l'importantissima parte della zoologia e geografia-topografica e delle osservazioni meteorologiche.

Alabama. — Pel progresso scientifico dello Stato dell'Alabama abbiamo quest'anno a ricordare la *Relazione* di E. A. Smith. In quest'anno furono esplorate le contee di Chilton, Talladega, Calhoun, Cleburne, Lee, Tallapoora ed Elmore, Coosa, Clay, Racdolph, Chamber, solo però nel campo arcaico. Sono di speciale interesse i capitoli risguardanti la industria mineraria del paese, che dalle statistiche si mostra destinata ad un bell'avvenire.

Nevada. — Ricordiamo ancora per la Nevada, e come assai importante, la breve nota del signor G. P. Becker su un nuovo modo di presentarsi del *Comstock Lode*, vena di cui probabilmente non esiste altra più interessante tanto dal punto di vista scientifico, essendo la più grande e ricca vena argentifera conosciuta, quanto per il rapporto economico, come sorgente per molti anni di una immensa parte dell'argento e parte non disprezzabile dell' oro che fu aggiunto alla circolazione mondiale.

Georgia. — Per questo Stato annunziamo il « Secondo rapporto di progresso dell'Istituto mineralogico, geologico e fisico di Georgia pel 1875, » pubblicato da G. Little, geologo di Stato. In esso sono inseriti i lavori di Mac-Cutchen, di Brodley, di Loughridge.

Illinois. — Della solita pubblicazione fatta dallo Stato, abbiamo ora il vol. VI, che comprende Geologia e Paleontologia. La prima scienza v'è trattata dal prof. A. H. Worthen e assistenti G. C. Broadhead ed E. T. Cox; la paleontologia da O. S. John, A. H. Worthen e F. B. Meek. È un volume di 550 pagine circa con 34 tavole.

21. *Messico.* — Del Messico non possediamo quest'anno che la *Memoria* del signor Mariano Burcena sulle formazioni mesozoiche della regione e sui fossili caratteristici, nella quale l'Autore tratta della distribuzione delle rocce cretacee del Messico, la loro natura e la loro paleontologia.

22. *Brasile.* — Soltanto nel maggio 1875 fu nominato il personale tecnico e scientifico dell'Istituto Geologico del Brasile nelle persone del signor Fred. Hartt, geologo capo; Dr. Elias Pacheco Jordao, assistente; e signori Orville A. Derby e Richard Rathbun, assistenti geologi; Marc. Fre-

rez, fotografo — e già possiamo annunziare i frutti del lavoro di tale istituzione, poichè in questo scorso anno (1876) fu pubblicata a Rio Janeiro a cura del prof. Ch. Fred. Hartt « la prima relazione preliminare fatta al consigliere José Coelho de Almeida, ministro e segretario di Stato per l'agricoltura, ecc. »

In tale relazione troviamo come il prof. Hartt siasi recato nella parte S.-O. della provincia di Minas Geraes allo scopo di studiare il tratto aurifero fra Bella Vista (sulla ferrovia Don Pedro II) e San Gonzalo, dove ha potuto verificare il giacimento dell'oro in tre distinte località che egli descrive geologicamente ed orittognosticamente e di cui promette maggiori particolari pel futuro.

Dallo stesso Hartt, insieme ai dottori Freitas, Jordao, furono poi esplorate le coste di Pernanbuco fino a Santo Agostino, con escursioni laterali. Dopo, nel mese di settembre, furono fatte ricognizioni lungo il fiume S. Francesco fino a Paulo Alfonso. I signori Freitas e Branner furono poscia incaricati di esplorare la geologia delle coste fino a Parehyba del Nord con eccellenti risultati.

Nel febbraio 1876 i signori Derby, Rathbun e Ferrez furono inviati a Bahia a cominciare lo studio geologico delle vicinanze: di qui recarono grande quantità di fossili.

Il prof. Hartt si propone di imprendere una nuova serie di esplorazioni così intesa: dapprima a Bahia a visitare i campi diamantiferi, poi fino al Rio San Francisco fino ad un punto non anche determinato; poi determinare il carattere della regione fra i fiumi S. Francisco e Tocantins; poi alla Serra de Araripe, Serra de Ybiapaba. Dopo questo lavoro e quello nel frattempo compito dagli assistenti, nelle province di Bahia, Sergipe ed Alagias, il signor Hartt crederebbe di essersi formata una chiara idea della geologia generale della porzione N.-E. dell'impero e di poter aver molto materiale per interessanti pubblicazioni.

23. AUSTRALIA. — È uscito alla luce il primo schizzo d'una mappa geologica dell'Australia, comprendente anche la Tasmania, preparata dal signor Brough Smith, capo ispettore delle miniere. Sebbene in piccola scala (110 miglia per un pollice) essa è riuscita molto nitida e dà un eccellente sunto della geologia australiana allo stato presente. Grandi aree però non sono ancora colorate; però, per quanto si sa, tutte e tre le grandi epoche geologiche

sono rappresentate. Le rocce cristalline ed ignee (graniti, trappi, rocce vulcaniche antiche e recenti) sono grandemente sviluppate. Esse formano la parte principale dei distretti orientali e occidentali, dove però si trovano pure il siluriano, il carbonifero del paleozoico e del mesozoico; la parte maggiore dell' interno del paese, recentemente esplorato, specialmente la metà occidentale, è composta di cretaceo e terziario. La mappa forma quindi un buono ed utile indice per le relazioni e distribuzioni delle differenti formazioni geologiche, per quanto è noto, nell'Australia.

Il signor Gurlt (*Verhandlungen d. nat. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westph.* 1875), riassume tutto quanto è noto sul giacimento ramifero di Burra-Burra nell'Australia meridionale, uno dei più importanti di tutto il mondo. Il giacimento sta nelle più antiche formazioni sedimentarie e vi forma potenti filoni di 10-14 metri con salbande di serpentino impregnate di carbonato di rame. La massa dà un bell'esempio di un giacimento a parecchie zone, in cui si trovano diversi minerali di rame, poichè le inferiori sono i solfuri, i medii gli ossidi e i cloruri, e i superiori sono i carbonati; ed è una buona indicazione per la genesi dei diversi minerali, poichè i solfuri apparirebbero i più antichi, dalla cui alterazione sarebbero provenuti i cloruri e gli ossidi, che sarebbero finalmente passati in carbonati.

Da alcune note sulla geografia fisica e geologica del N. Gippsland (Vittoria), del signor A. W. Howith, si apprende come le più antiche rocce della località siano le siluriane, a cui dopo un periodo di attività vulcanica susseguirono gli strati devoniani (medii e superiori), dopo i quali si sale immediatamente fino all'età terziaria.

Su quella interessante parte dell'Australia che è la provincia di Vittoria abbiamo quest'anno da annunziare il secondo volume del *Geological Survey*, che contiene le seguenti memorie

1.° Relazione sui progressi, per R. B. Smith.

2.° Prodromo della Paleontologia di Vittoria, per Fed. Mc. Coy. Decade I e II.

3.° Osservazioni su nuovi fossili vegetali dei terreni auriferi, per il Barone F. von Müller.

MINERALOGIA.

I.

Generalità della mineralogia.

1. *Cristallotettonica.* — Per la difficoltà ognora crescente che s'incontra dagli studiosi nel determinare esattamente il posto che i silicati complessi devono occupare nella classazione mineralogica quando si debba tener il debito conto della loro composizione chimica, della loro forma e costituzione cristallina, nonchè della loro paragenesi, gli studiosi della mineralogia si sono trovati nella necessità di trovare nuovi metodi di studio, oltre a quelli già noti, che permettessero una più intima e scrupolosa conoscenza dell'oggetto studiato. Fu per questo che a poco per volta in meno di venti anni, a cominciare dal Sorby (1858), fu creata quella nuova parte della mineralogia (e della petrografia), la così detta *micropetrografia,* per cui sonosi di già scritti tanti volumi da formarne una discreta biblioteca, e in cui sonosi già resi illustri parecchi scienziati (Zirkel, Vogelsang, Behrens, Möhl, Rosenbusch, Doelter, Fischer, ecc.). Accanto a questa nuova scienza, cominciò solo da alcuni anni a levarsene un'altra, feconda pur essa di buoni risultati, e destinata quindi a rapido e sicuro progresso; consiste nello studio dei fenomeni che si osservano sulle facce naturali od artificiali dei cristalli, quando esse vengono convenientemente cimentate con una sostanza corrodente, come, per esempio, un acido, un alcali, o un fondente.

Il primo, probabilmente, ad osservare tali fenomeni, fu il signor L. Lavizzari, che nel 1856 pubblicava i suoi studii sui « Nouveaux phénomènes sur les corps cristallisés » stampati a Ginevra. — Il suo metodo di lavoro consisteva essenzialmente nel far attaccare da un acido convenientemente diluito le facce dei cristalli di alcune sostanze e nel determinare esattamente per ciascuna faccia l'intensità del fenomeno, che vale come dire, paragonare la relativa azione dell'acido sulle facce esperimentate.

L'Autore ricavò alcune leggi, che finora non furono impugnate e che si devono quindi ritenere come esatte. Questi studii, in questo modo intesi, non furono proseguiti, ma, un poco variati nell'intento e nel modo di osservazione, furono estesi ad un numero considerevole di minerali, per opera principalmente di Baumhauer.

Si fanno corrodere, come si disse, le facce dei cristalli con un conveniente reattivo, e si studiano di poi sulla faccia stessa gli effetti della corrosione, cioè quelle figure che si convenne chiamare *Figure di corrosione* (Aetzfiguren). Tale studio ha un resultato immediato nella determinazione della costituzione cristallina del minerale, poichè, tali figure mostrandosi discretamente costanti sulla medesima faccia e diverse sulle diverse facce, possiamo evidentemente, procurandoci facce artificiali sopra di un cristallo informe, per esempio, rotolato, o involto in una ganga o in una roccia, determinare, per mezzo di tali figure, la posizione della faccia artificiale rispetto ai piani di simmetria del cristallo. Questo sussidio giova pure, come riesce evidente solo all'accennarlo, per scoprire la reciproca relazione delle diverse parti costituenti un cristallo, per esempio, quelle relazioni di geminazione che sono talvolta difficilissime a scoprirsi coi soliti mezzi fisici o goniometrici. Anche ultimamente queste ricerche furono estese da Baumhauer alla lepidolite, alla tormalina, al topazzo e al silicato di zinco; e il lettore potrà trovarne i risultati nel primo fascicolo del *N. Jahrbuch für Mineralogie*, ecc., del 1876.

E poichè siamo in questa esposizione delle novità d'ordine generale nella mineralogia, converrà pur dare un cenno di una nuova maniera di vedere nella mineralogia che è oramai passata nella scienza col nome di *Cristallotettonica* (Krystallotektonik) sotto gli auspicii dell'illustre Sadebek. È per così dire, una via di mezzo, fra il metodo costruttivo di Hauy che fa derivare tutte le forme dei cristalli da una *forma primitiva*, per mezzo di modificazioni agli elementi di questa, e il metodo, che si può chiamare calcolativo, di Weiss, che introdusse gli assi e vi riferì le forme cristalline. La cristallotettonica accetta da Hauy il suo modo di vedere nel cristallo finito (il nuovo *individuo principale*) un complesso di tanti piccoli cristalli elementari (i nuovi così detti *subindividui*), i quali però si riuniscono insieme seguendo le direzioni, già ipotetiche ed ora per così dire sensibili, degli antichi assi di Weiss,

che diventano quindi i *nuovi assi tettonici.* Quando i subindividui sono terminati da facce di semplici indici e corrispondono quindi al cristallo principale, si chiamano *subindividui di grado superiore;* quelli che hanno indici diversi, ma legati coi primi da un semplice rapporto, si dicono *subindividui di grado inferiore.* Un analogo concetto bisogna farsi delle nuove *zone tettoniche* e degli *assi di zone principali tettoniche,* che corrisponderebbero alle zone principali antiche. La forma e la posizione dei subindividui vien determinata o da un accurato studio delle superficie naturali dei cristalli, oppure per mezzo di quelle *figure di corrosione,* di cui più sopra fu dato un breve cenno. È facile pure intendere il valore degli altri *elementi tettonici,* quando a costituirli si parta dal concetto dei subindividui, compreso nel senso che i subindividui *di grado inferiore* costituendo quelli *di grado superiore,* sono in realtà i soli e veri elementi costitutivi del cristallo completo (cristallo principale). Delle particolarità di questo nuovo concetto scientifico non è il caso di qui discorrere; solo converrà far notare che la cristallotettonica dà un naturale ed importante metodo per ordinare le forme dei cristalli di una serie secondo tipi principali. Gli studii relativi sono però possibili solo quando lo studioso sia molto famiglare cogli studii cristallografici, microscopici, e chimici, cosicchè possa esso stesso stabilire le volute esperienze.

2. *Ricerche elettriche sui cristalli.* — La decima contribuzione delle classiche ricerche istituiti da W. G. Hanke è dedicata alle proprietà elettriche della Aragonite, e da uno sguardo allo sviluppo dell'insegnamento su la termo-elettricità dei cristalli, che, è noto, è cominciata colle osservazioni sulla forza elettrica delle tormaline riscaldate. Dalle ricerche di Hankel risulta che la termo-elettricità è una proprietà generale di tutti i cristalli, per quanto certe proprietà fisiche ne impediscano la manifestazione. La undicesima contribuzione studia le proprietà termo-elettriche della calcite, berillo, idocrase, apofillite, cioè di cristalli esagonali e dimetrici. La dodicesima contribuzione s'occupa del gesso, diopside, ortoclase, albite, periclino, cioè di cristalli del 5.º e del 6.º sistema.

II.

Elementi nativi.

1. *Platino magnetico.* — Un'analisi fatta dal prof. Terrei. del platino nativo magnetico di Nischne-Tagilsk (Urali) ha dato la seguente composizione:

Platino con tracce d'iridio		81.02
Osmiuro d' iridio, e metalli del platino insolubili nell'acqua regia		3.33
Argento		tracce
Rame		3.14
Ferro		8.18
Nickel		0.75
Ferro cromato	Cr_2O_3 . . 1.75 FeO . . . 1.01 Al_2O_3 . . 0.37	3.13
Silice		0.13
Allumina, magnesia e ferro (silicati)		tracce
		99.68

Il platino magnetico, trattato coll'acqua regia, lascia un residuo insolubile composto di osmiuro d'iridio, ferro cromato e d'un silicato. Questo silicato fu separato dal residuo mediante attacco colla potassa fusa che lascia intatto il resto; un ultimo attacco di questo con una miscela di nitro e potassa servì per separare e dosare il ferro cromato.

La presenza del nickel nei minerali di platino non era stata per anco segnalata, ed è un fatto assai interessante l'averlo trovato in proporzione così elevata nel platino magnetico delle suddette località.

2. *Meteorite di Jowa.* — Secondo nuovi studii di Gumbel, questa meteorite si mostra, come quella di Pultusk, al microscopio, come una roccia klastica, che non mostra, oltre al suo anello di fusione nero, amorfo, nessuna miscela o massa fondamentale vitrea. Il suo elemento principale è l'olivina e una sostanza augitica, le cui scaglie sono attraversato da fine e numerose screpolature. Poi

una scarsa sostanza bianca feldispatica a particelle rotondeggianti parte di olivina e parte di masse fibro-radiate, e finalmente granuli di cromite, ferro meteorico e troilite.

3. *Ferro meteorico di Nenntmannsdorf.* — In una nuova comunicazione del prof. Geinitz su questo ferro meteorico che si conserva nel Museo di Dresda (trovato come ognun sa nel 1872 nelle vicinanze di Nenntmansdorf, presso Pirna in Sassonia), troviamo questo di nuovo, che la troilite (Fe 63,82, Si 37,76), finora trovata allo stato compatto, vi fu ivi scoperta ultimamente allo stato cristallino.

4. *Meteorite di Slunkas.* — Il prof. C. Pettersen notifica (*N. Jahr. f. Min.* 1876, 5.º 515), d'aver trovato in un suo viaggio verso l'Hochgebirge, sul monte di Slunkas ad una altezza di 1800 a 1900 piedi sul mare, in mezzo ad altri numerosi frammenti di altre rocce, un pezzo di roccia quasi esclusivamente composta di enstatite, mescolata e attraversata da alquanta magnesite, contenente granuli di magnetite, con reazione di cromo, peso specifico di 3,22. Non trovando sul luogo alcuna roccia analoga, e da cui potesse pervenire, nè credendo che tale massa potesse quivi essere portata, il Pettersen crede probabile che la massa sia meteorica, e in tal caso potrebbe essere collocata fra le « criptosideriti » di Daubrée. — La magnesite inclusa potrebbe essere un prodotto d'alterazione dell'enstatite.

5. *Meteoriti* del Museo di Bonn. — Alla storia delle meteoriti farà degno complemento la breve notizia data dal von Rath sulle meteoriti venute in possesso del Museo di Bonn, per mezzo della compera della collezione di Krantz. Il numero delle meteoriti sale a 63, e sono divise come segue: 1.º METEORITI DI FERRO: *a)* ferri meteorici; *b)* pallasiti; *c)* mesosideriti; 2.º METEORITI PIETROSE, a cui appartengono le numerose chondriti, poi le manegaumiti, la chladnite, e finalmente la eukrite, simili a certe rocce terrestri.

6. *Meteorite di Kansas City, Missouri.* — Il prof. J. D. Parker ricorda nell'*Am. Journ.*, 1876, ottobre, la caduta di una meteorite nella detta località, avvenuta il 25 giugno 1876 fra le 9 e le 10 del mattino, sulla casa del signor Isaac Whittaker, N. 556, Main Street. Essa era tanto calda da non potersi tenere in mano. Essa è un cam-

pione piano-convesso, circa 2 pollici largo, e $^1/_3$ poll. grosso. La superficie convessa ha la solita apparenza di crosta, mentre la superficie piana differisce dalle ordinarie meteoriti, possedendo l' apparenza del solfuro di ferro sottomesso ad un certo grado di calore, invece del ferro nichelifero. Si potrebbe facilmente inferire che tale meteorite si staccò da un grande bolide che passava sulla città in quel momento. Mancano ancora gli studii chimici relativi.

7. *Meteorite di Waconda*, contea di Nitchel, Kansas. — Questa nuova meteorite è descritta dal prof. Shepard nell'*Am. Journ.* di giugno 1876. La descrizione è incompleta, ma l'autore si riserva di completarla quando avrà maggior quantità di materia.

Fu trovata due anni fa sul terreno, nell'erba, ai piedi di una frana, due miglia lungi da Walconda. Parecchi pezzi ne sono stati levati, ed ora non è più che la metà; cioè circa 58 libbre inglesi, di cui la superficie è per metà ancora ricoperta dalla crosta originale. Gli elementi vi sono piuttosto granulari, talvolta con angoli ben netti, di cui alcuni ricordano l' augite, altri la forsterite (var. boltonite). V' è una quantità di materia biancastra fra i grani che è una miscela di minerali di cui la maggior parte sono la chladnite e uno e più feldispati. La camasite (ferro nichelifero) v'è presente in grani minutissimi, lucenti, quasi microscopici; la troilite è in grani più grossi, o in aggregazioni di imperfetti cristalli. La crosta è più grossa dell'ordinario, di un color nero-ferro con leggera tinta di bruno, fessurata o reticolata. Un frammento con crosta aveva per densità 3,81; un altro senza crosta 3,58.

La camasite (ottenuta con mezzi meccanici) si trova nella proporzione di 5,66 per 100; la troilite 1,34 per 100 La porzione terrosa fu più della metà sciolta dall' acqua regia, e la soluzione diede silice, magnesia, protossido di ferro (con poca calce) nelle solite proporzioni della crisolite. La materia non attaccata pare essere augite, feldispato, chladnite.

Pare che una seconda pietra sia stata trovata a circa 12 miglia distante della prima; ma la notizia merita conferma.

8. *Meteorite del deserto di Atacama.* — Il prof. Domeiko

riferisce su due meteoriti trovate nel deserto d'Atacama, una presso al luogo detto Cachiyuyal, l'altra presso la baia di Mejillones. Il resultato dell'analisi diede:

	I	II
Ferro	93.72	95.40
Nickel	4.81	3.80
Cobalto	0.59	0.10
Schreibersite	0.40	0.90
Materie terrose	0.50	—
	99.82	100.20

9. *Meteorite di Sevrukow, Belgorod, Koursk.* — Il professor Daubrée dà notizia della caduta di una meteorite caduta nella detta località circa a mezzanotte del 12 maggio 1874; essa vi formò un tratto luminoso che si rifletteva sugli oggetti circostanti, e due minuti dopo la sua scomparsa fu sentita una sorda esplosione paragonabile al colpo di un fulmine. Il mattino dopo fu trovata in un giardino una pietra pesante 98 chilogr. nel fondo di una buca di mezzo metro di diametro e 1 metro di profondità. La pietra aveva una frattura nera e senza splendore, con grani di ferro nichelifero. Sezioni sottili esaminate al microscopio mostrarono molta sostanza trasparente birifrangente. Trattata con acido la materia di tal meteorite, si sviluppò un gas di cui la massima parte era idrogeno solforato. La porzione così attaccata lasciava un residuo di silice gelatinosa, ma un'altra porzione di silicato resistette all'azione di acido anche forte e bollente.

10. *Meteorite di Wisconsin.* — Per questa interessante meteorite, caduta il 25 marzo 1865, il prof. Law. Smith ha nell'*Am. Journ.* del settembre 1876 una nuova serie di notizie risguardanti la sua caduta, composizione chimica, e le proprietà fisiche.

11. *Ferro meteorico di Madison County, N. Carolina.* — Il signor B. S. Burton, dell'università di Tennessee comunica alcune notizie su questo ferro meteorico; fu trovata nell'agosto 1873 presso Duel Hill, Madison C., N. Carolina. Doveva forse pesare circa 25 libbre (inglesi). Consta di ferro meteorico, colla solita veste di magnetite, del peso di 21 libbre, in alcuni punti della superficie,

cloruro di ferro deliquescente. Indistinte le solite figure di Widmannstätten; peso specifico 7,46; solubile nell'acido cloridrico con residuo leggiero, nero, carbonaceo che contiene

$$SiO_2 . Fe . Cr . Ni . Ph.$$

La composizione di un grammo era:

Fe	94.24
Ni	5.17
Co	0.37
Ph	0.14
Cu	tracce
Residuo	0.15
	100.07

12. *Ferro meteorico di Pittsburg.* — Un esame chimico del ferro di Pittsburg diede a Genth i seguenti risultati: Densità 7,741; ben sviluppate le figure di Widmanstätten. Composizione:

Ferro	92.809
Rame	0.054
Cobalto	0.395
Nickel	4.665
Manganese	0.141
Solfo	0.037
Fosforo	0.251
	98.352

in cui 0,251 di fosforo equivale a 1,8 per 100 circa di schreibersite.

13. *Solfo.* — Fra le novità risguardanti questo minerale è notevole quanto annunzia Kenngott (*A. Jahrb. f. Min*, 1876, p. 41), di alcuni esemplari di zolfo di Chianciana (Sicilia) stati mandati dal signor Louis Meyer al Museo del Politecnico di Zurigo. Lo zolfo mostra in essi, in maniera decisissima, l'emiedria sfenoidica. La solita piramide (ottaedro) P che si considera come forma fondamentale, vi apparisce come uno sfenoide $\frac{P}{2}$, sia da solo, sia in

combinazione collo sfenoide corrispondente $\frac{P'}{2}$ e anche con altre piramidi sfenoidiche. Questi sfenoidi sono grossi fino a 2 pollici, e saranno certamente un ornamento della collezione che li possiede.

Il professore Strüver dell'università di Roma ha intrapreso uno studio sui minerali del Lazio, giovandosi delle belle collezioni minerali esistenti nell'università e riscontrando in parte tutti i minerali delle collezioni stesse per accertarsi della attendibilità delle indicazioni trovate. È uno studio minuzioso sia geologico quanto mineralogico e chimico, e inviamo lo studioso alla Memoria originale (Atti della R. Accademia dei Lincei 2 gennaio 1876.). Finora non vide la luce che una parte di questo studio, ed essa comprende intanto lo zolfo, la calcopirite, la pirrotina, la pirite, la magnetite, lo spinello (pleonasto), il quarzo e opale, l'hauyna e il lapislazzuli.

Delle proprietà dello zolfo il signor Pollacci si è occupato recentemente in un lavoro in cui crediamo bene dare un cenno.

L'Autore, dopo ricordata una sua precedente Memoria (aprile 1874) sulla diretta ossidazione dello zolfo all'aria libera, riporta i risultati di alcune sue interessanti esperienze, per le quali resta dimostrato: « 1.° Che il zolfo umido, lasciato all'aria nelle ordinarie circostanze di temperatura, convertesi, ancorchè non associato a verun'altra materia, facilmente in acido solforico; 2.° che questa sua conversione, *lentissima a bassa temperatura e sollecita a* $+35$ *a* $50°$, *la si può dir rapida ad un grado di calore di* $65°$ *a* $70°$; 3.° che infine l'aggiunta al solfo del carbonato calcico, nonchè di altri carbonati terrosi, facilita la produzione dell' acido solforico, ma le differenze non sono grandi quanto erano sembrate in altra circostanza. »

Riconosciuta tale proprietà dello zolfo, l'autore con molta ragione crede di poter spiegare con essa alcuni fenomeni geologico-mineralogici, come, per esempio, la formazione del gesso e di molti altri solfati che accompagnano spesso lo zolfo e certe volte completamente lo sostituiscono, come pure la formazione d'acido solforico libero tanto in certe acque che ne diventano acidule, o anche sensibilmente e notevolmente acide, quanto nelle terre.

L'Autore riporta gli esempi delle terre della solfatara di Pozzoli; della località Chiantigiana detta l'Ajola (Senese) in cui rende acidissima un'acqua prossima all'Ajola; delle acque di più grotte dell' Etna; del monte Zoccolino; di Ain; del travertino di San Filippo, incrostato di solfato calcare acidissimo per acido solforico e finalmente di altre località indiane e persiane. È pure notevole per noi di notare che gli zolfi artificiali possiedono tale proprietà meglio che i naturali, e questo per la maggiore quantità di aria e di umidità che possono assorbire, come è stato provato dall'Autore e dal suo assistente signor Tommaso Locatelli, con apposite esperienze.

14. *Diamante.* — Le inclusioni nei diamanti del S. Africa. In una comunicazione del dottor Cohen (*N. J. f. M.* 1876, 7.º 752) leggiamo: Per l'immenso numero dei diamanti ricavati dai campi diamantiferi del S. Africa, il prezzo sarebbe ribassato assai più di quello che attualmente non sia, se una gran parte di tali pietre non fosse difettosa. Questo fenomeno lo si può tanto più chiamare caratteristico per i campi diamantiferi del S. Africa, in quanto che quivi pare manifestarsi molto più frequentemente che altrove. I difetti consistono parte in screpolature (cracks), parte in fessure (flaws), e parte in inclusioni opache, nere (specks), e si mostrano ora isolati, ora tutti insieme nella medesima pietra.

Durante il mio soggiorno nei campi diamantiferi io durava molta fatica nella rivista del bottino, poichè a me, nella nostra completa ignoranza sull'origine dei diamanti, ogni aumento delle nostre conoscenze sulla natura delle inclusioni pareva importante. Dapprincipio io riteneva i così detti *specks* per inclusioni di un'altra modificazione del carbonio, finchè io potei ottenere per studio una grossa pietra di 80 carati. Essa possedeva una faccia ottaedrica fortemente predominante, eccezionalmente piana e lucente, e conteneva un' inclusione di circa $^1/_2$ centimetro quadrato a cui la maggior faccia dell'ottaedro era approssimativamente parallela. Attraverso a questa si poteva studiare esattamente la inclusione, ed essa si manifestò indubbiamente come un cristallo appiattito, ma ben conformato, di ematite. Non solo lucentezza e colore vi corrispondevano, ma potei anche riconoscere evidentemente delle singole facce, specialmente di un romboedro ottuso, alquanto incurvato e striato, e il prisma di secondo ordine. L' abito

del cristallo era tabulare, per cui esso rassomigliava, da ingannarsi, a parecchi cristalli di ematite del San Gottardo.

Una volta avvertito sulla presenza dell'ematite, potei in ogni caso in cui fosse appena possibile un' osservazione, riconoscere le inclusioni come ematite; e io mi credo autorizzato a ritenere la massima parte, se non tutti, dei così detti « specks » per ematite.

Più tardi i fratelli Houy, in Hanau, ebbero la bontà di lisciarmi un diamante con una di quelle inclusioni, e sebbene il preparato mostri ancora una notevole grossezza, pure a debole ingrandimento si possono riconoscere la lucentezza e le proprietà fisiche dell'ematite.

In quest' occasione io voglio ricordare ancora una seconda peculiarità dei diamanti africani, sebbene ancora non abbia potuto ritrovarne la cagione. È un fenomeno ben noto a tutti gli scavatori e maneggiatori del diamante, che certi diamanti si levano senza difetti dalla cava, ma dopo un tempo più o meno certo acquistano delle screpolature, oppure cadono affatto in piccoli frammenti.

Tali sono principalmente quei diamanti che sono formati completamente, di tipo ottaedrico, hanno facce lucentissime, glassy stones, e mostrano o una debole punteggiatura giallastra (cape white o bicoloured), oppure un color grigio affumicato (smoky diamands). Non raramente il color affumicato è intenso solo agli spigoli, ma sfuma verso il centro rapidamente (diamands with smoky corners), e allora le screpolature partono dagli spigoli. Diamanti giallo-chiari (offcoloured o light yellow) e quelli di prima acqua o con decisi colori (diamands with decided colour) non si screpolano, per quanto io sappia.

È ovvio di riferire il posteriore screpolarsi o fessurarsi ad una variazione di temperatura, ed io penso che microscopiche inclusioni — di solito i diamanti in questione si mostrano macroscopicamente purissimi — possano essere la causa. Io lasciai, per fare una più intima ricerca, rompersi un diamante con spigoli grigio-affumicati, il quale si era fessurato appena tolto dalla terra. I frammenti però non si dimostrarono molto atti ad una prova esatta, poichè nè le facce erano sufficientemente parallele, nè abbastanza lucenti. Trovai invero minuti pori e alcuni microliti bacilliformi, e non mi parve inverosimile, dai contorni dei primi, che alcuni fossero ripieni con liquido: le rispettive osservazioni sono però insufficienti. Spero di avere in seguito materiale per proseguire queste ricerche.

III.

Solfuri.

1. *Nuovo minerale.* — Il professore Silvestri descrive nella *Gazzetta Chimica* un nuovo minerale. Dopo alcune osservazioni ed esperienze fatte per accertarsi dell'attendibilità di alcuni risultati (e di ciò renderà conto il mio collega di redazione per la chimica), il prof. Silvestri viene a descrivere un nuovo minerale, che trovasi sulle lave recenti, di aspetto metallico, bianco-argentino e con tutti i caratteri esterni dell'azoturo di ferro che si può ottenere anche artificialmente. È magnetico; con un peso specifico di 3,147; calcinato, perde azoto; col vapor d'acqua si trasforma in ossido magnetico e ammoniaca; è attaccabile lentamente dagli acidi e anche dall'azotico; col solfo in fusione si decompone, formando protosolfuro di ferro e sviluppando azoto.

L'analisi ha dato:

Ferro	90.859
Azoto	9.141
	100.000

a cui corrisponde la formola

$$Fe_8Az_2.$$

Tale composto forma di tal modo un nuovo minerale. Se l'aspetto superficialmente metallico che hanno le lave del Vesuvio e dell'Etna è dovuto a questo minerale, ciò vorrà dire che esso è di ritrovamento assai comune; inoltre ognun vede quanta sia la sua importanza nel determinare la natura di certi fenomeni essenzialmente geologici.

2. *Daubréelite:* nuovo minerale meteorico. — Il sig. L. Smith, nell'*Am. Journ.* 1876, agosto, riferisce d'aver trovato, sezionando uno dei molti esemplari di ferri meteorici del Bolson de Mapini (Messico), un nuovo minerale che chiamerebbe *Daubréelite.* Si presenta in noduli concrezionati, insieme alla troilite; è un minerale nero lucente, cristallino per struttura, con sfaldatura distinta,

ma senza forma cristallina. È fragile, e nello staccarlo dal pezzo si riduce in frammenti simili a piccole particelle di molibdenite. Leggermente magnetico, proprietà proveniente forse da piccole porzioni di triolite aderenti: ha polvere nera, con fortissima reazione di cromo; scaldato fortemente perde il suo splendore e diventa appannato. È solubile nell'acido nitrico; intensamente verde la soluzione con forti reazioni di cromo e acido solforico; poco solubile negli altri acidi. Un'analisi incompleta darebbe: solfo 37,62; cromo 62,38; e rappresenterebbe un protosolfuro di cromo, minerale molto interessante.

3. *Blenda* (Marmatite). — Il dott. G. Roster ha recentemente (*Bull. Comit. Geol.*, 1876, N.ri 7-8; 9-10) reso di pubblica ragione resultati da lui ottenuti in diversi mesi di esplorazioni mineralogiche all'isola dell'Elba. Salutiamo pubblicamente in lui un nuovo e potente ausiliario nello studio delle ricchezze minerali di quella importantissima parte d'Italia che è la Toscana, e facciamo voti che l'esempio suo ammirevole spinga altri nostri giovani ad entrare risolutamente in questa via, dove il lavoro sarà per molto tempo superiore alle braccia e alle menti che devono compirlo.

Il dottor Roster con notevole sicurezza di giudizio e con grande corredo di prove, in queste sue « Note mineralogiche su l'isola d'Elba, » rende conto di una grande quantità di minerali nuovi o poco studiati per l'Elba, non tralasciando, per alcuni anche notissimi minerali, di insegnarci alcunchè di nuovo che talvolta è di sommo interesse. Pei minerali studiati diamo cenno in questo Annuario nel posto che loro compete nella classazione (Dana) che ci siamo prefissa, rimandando però sempre per lo studio particolareggiato alla Memoria originale che sola può servire allo scopo; intanto daremo un breve punto di quanto in queste sue « Note » è compreso.

Comincia con un inno d'ammirazione per la splendida collezione Foresi di Portoferraio, che comprende, si può dire, tutto quanto fu trovato di migliore nell'isola durante lo spazio di 25 anni, e che ha formato il desiderio e l'ammirazione di quanti, stranieri o italiani, l'hanno visitata. Ci associamo al desiderio del dottor Roster che questa stupenda collezione rimanga in Italia, qualunque sia il sacrifizio che dovesse costarci.

In questa collezione e negli esemplari procuratisi nelle

sue gite scientifiche il dottor Roster ha trovato i materiali per queste sue note, che egli stesso dichiara essere la prima parte di un lavoro più esteso che sull'argomento egli ha in animo di pubblicare. In questa prima parte sono descritti i seguenti minerali, divisi secondo il loro giacimento:

nelle masse ferree e ferreo-pirosseniche: picroallumogene, blenda, cerussite, asbolite, ortose crisocolla, calcantite
nel granito: uranite, arsenicopirite, magnetite, limonite, epidoto, tormalina;
nel quarzo e rocce quarzifere: vesuvianite, leucopirite, quarzo;
nelle calcaree: vesuvianite;
nelle arenarie: barite, quarzo.

L'accuratezza delle osservazioni in questo lavoro è di un grado elevato; così fossero tutte quelle di cui per altre dobbiamo rendere conto!

La blenda (marmatite) dell'Elba proviene dalle miniere di Rio, e vi si trova in bei cristalli o in forma lenticolare unita alla galena.

4. *Pirrotite.* — Questo minerale, non troppo facile a rinvenirsi cristallizzato, fu ritrovato recentemente dall'ingegner Blauchard nella miniera del Bottino, di cui egli è direttore. Essa fu descritta quasi contemporaneamente dai prof. Uzielli, D'Achiardi, Grattarola, nelle pubblicazioni dell'Accademia dei Lincei, della Società di Scienze Naturali di Pisa, e del Comitato Geologico.

5. *Leucopirite* (nota citata di Roster). — Proviene da una quarzite del luogo detto *I Marmi*, territorio di S. Ilario, Elba, dove si trova allo stato di minerale amorfo, d'aspetto metallico, ecc. I saggi escludono la presenza di quantità essenziali di zolfo, per cui si tratterebbe di vera e propria leucopirite.

6. *Arsenopirite* (nota citata del Roster). — Proviene dal granito di Monte Cristo: è amorfa, e cristallizzata a grana fina, simile quindi a quella propria di alcune località dell'Elba.

7. *Polydymite:* n. minerale. — Il prof. H. Laspeyres an-

nunzia (*N. Jahr., f. M.,* 1876, 737), che il composto di nickel da lui presentato al Congresso dei geologi tedeschi a Monaco, e dimostrante la forma di ottaedri regolari in belle geminazioni polisintetiche, proviene sicuramente da Siegen, e probabilmente dal pozzo Grünau, da cui provenne la Saynite di v. Kobell. L'analisi constatò 4 atomi di metallo (Ni con tracce di Co e poco Fe) e 5 atomi di solfo ($Ni^4 S^5$). Tale composto, ignoto ancora fra' solfuri, rappresenta sicuramente un nuovo minerale, che per le sue geminazioni Laspeyres chiamerebbe *Polydymite.* — Altre ricerche porterebbero a credere il *Nickelwismuthglanz* (Grünaite) piuttosto una miscela di solfuro di bismuto coll' accennata Polydymite.

8. *Tetraedrite.* — Bei cristalli di questo minerale furono trovati ultimamente dal prof. Roster su campioni provenienti dalla celebre miniera del Bottino presso Seravezza nelle Alpi Apuane e descritti (*Bull. Com. Geol.*, 1876, N. 7-8) dal prof. Grattarola. Speriamo che non venga con questo chiusa la lista dei minerali di quella miniera.

9. *Malinowskite:* nuova varietà di tetraedrite. — Descritta da Domeiko e proveniente dal distretto di Rocuay. Un'analisi diede:

S.	24.27
As	24.74
As	0.56
Pb	13.08
Cu	14.37
Ag	11.92
Fe	9.12
Zn	1.92
	100.00

È compatto, con color grigio e lucentezza metallica.

IV.

Cloruri.

1. *Sale.* — La composizione del sale delle diverse saline d'Italia, secondo il professor Bechi, è:

COMPONENTI	Barletta	Cervia	Comacchio	Corneto Tarquinia	Lungro	Portoferraio	S. Felice	Saline di Sardegna	Volterra	Salsomaggiore
Cloruro di sodio	89.460	84.770	97.920	97.850	97.690	96.750	96.850	98.125	97.850	84.875
» di magnesia	1.580	1.620	0.280	0.400	0.050	0.387	0.390	0.174	0.390	0.002
» di calcio . .	0.270	0.690	0.260	0.180	0.150	0.404	—	0.631	—	4.182
Solfato di sodio .	—	3.950	1.320	1.270	1.400	0.645	1.490	0.872	1.490	0.540
» di calcio . .	—	—	—	—	0.060	—	—	—	—	—
Materie insolubili.	2.690	0.820	—	—	0.440	—	0.020	—	0.020	—
Acqua	6.000	8.150	0.220	0.300	0.210	1.814	1.250	0.200	0.250	10.401
Totale	100.000									

2. *Nuovo minerale d'argento.* — Nel *N. J. f. Min.*, 1876, pag. 162, vien riportata una nota mineralogica del signor W. von Beck, sopra un nuovo giacimento ferrifero nel distretto di Troitz del governo d'Orenburg, nella quale, oltre alla descrizione geognostica della miniera, della sua ricchezza, del modo di lavorazione, ecc., vien descritto un nuovo minerale d'argento che nella miniera si trova. Si

trova parte in cristalli quasi microscopici, parte in forma di lamine sottili crostiformi, grigie alla superficie, ma nell'interno di un verde giallastro cupo. Il minerale è pieghevole, tenero, tanto da sentire l'impressione dell'unghia, e ha lucentezza grassa. Il peso specifico non fu potuto determinare per mancanza di sufficiente quantità di materiale puro. Al cannello sul carbone fonde facilmente in una sfera verde-giallastra, e la fiamma nel primo momento ha colorazione azzurra. Parzialmente solubile nell'ammoniaca potente; e l'acido nitrico vi forma un pre cipitato giallastro. L'analisi qualitativa vi trovò cloro bromo e argento. e una volta sola, con sicurezza delle piccole quantità di iodio.

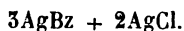
L'analisi quantitativa diede:

AgBr	66.83 %
AgCl	33.17 %
	100.00

e in elementi:

Ag	63.35
Br	28.44
Cl.	8.21
	100.00

da cui la formola resultante è:

$$3AgBz + 2AgCl.$$

È un nuovo minerale a cui non fu peranco dato nome alcuno e che potrebbe denominarsi dal suo descrittore *Beckite.*

3. *Daubreite:* n. minerale. — Si trova in una massa terrosa bianco-grigiastra o grigia, allo stato di laminette cristalline a splendore perlaceo; Dur. 2; Dens. 6,4-6,5. È facilmente fusibile e solubile nell'acido cloridrico.

Analisi:

Ossido di bismuto	72.60
Cloruro di bismuto	22.52
Ossido di ferro	0.72
Acqua	3,84
	99.68

Fu scoperto da Domeiko al Cerro de Tazna, nella miniera di bismuto della Constancia in Bolivia.

V.

Ossidi.

1. *Tenorite.* — Il professor Scacchi colla solita bontà di osservazioni descrive, in un suo recente lavoro, la tenorite, scoperta e primamente descritta da G. Semmola fino dal 1825. Questo minerale ha, come tutti sanno, acquistato un'importanza particolare, perchè le ricerche minutissime fatte sulla sua forma e sulla sua composizione hanno dimostrato essere l'ossido di rame una sostanza polimorfa, ed essere quindi sempre più probabile la differenza specifica fra la tenorite vesuviana e l'ossido di rame terroso, conosciuto in diverse miniere di rame e ritenuto come una varietà della tenorite.

Cominciando dai lavori sintetici di Becquerel, e continuando coi lavori cristallografici di Jenzsch (pei quali, secondo l'Autore, esisterebbe grave dubbio sull' esattezza delle determinazioni), fisico-cristallografici di Maskeline, lo Scacchi ci mette brevemente e completamente al fatto della storia di tale specie di minerale, cui naturalmente egli ha portato già prima e ora anche più il suo valido contributo.

L'Autore annunzia essere la tenorite fra le più abbondanti produzioni dell'ultimo incendio vesuviano, accompagnata da solfati, cloruri e acidi: essa si manifesta in quattro varietà; in laminette bislunghe, sottilissime, brune o nerastre e splendentissime; a laminette bislunghe, nere, meno splendenti delle prime, in esili cristalli aciculari con punta acutissima; e in lamine alquanto doppie, per lo più irregolarmente determinate, di color nero e poco splendenti. Ciascuna varietà occupa un posto importante, per gli studii cristallografici veramente completi che ne ha fatto lo Scacchi, e diventano veramente interessanti le singolari geminazioni. Potrebbe, secondo l'Autore, ritenersi come una quinta varietà una polvere nera che al microscopio fa scorgere i suoi granelli con più o meno distinta la forma laminare.

È importante la determinazione del sistema cristallino della specie, fatta dall'Autore. Tale sistema sarebbe il monoclinoedrico (monoclino); la melaconite che sarebbe non più esagonale, ma trimetrica, rappresenterebbe, nella

tenorite, un caso di polisimmetria. Per cui queste due specie, eguali in composizione polisimmetriche, rappresenterebbero la stessa parte che i cristalli dei paratartrati acidi di potassio o di ammonio e quelli dei destro-tartrati acidi delle medesime basi, monoclinoedrici i primi, i secondi trimetrici.

2. *Oligisto.* — Il professor Scacchi descrive nello stesso lavoro l'oligisto del Vesuvio. Esso fu trovato:

1.° Tra i proietti delle antiche rocce del monte Somma accompagnato da silicati prodotti per effetto di sublimazioni. È accompagnato, condizione assai rara, dalla magnetite, i cui cristalli ottaedrici regolari sono allogati a fianco ai cristalli con apparenza essi pure di ottaedri quasi regolari di oligisto, che hanno anche colla magnetite di comune una potenza magnetica assai energica.

2.° Tra i massi del cono vesuviano precipitati sulla lava. Suole andare unito a diversi cloruri e solfati, ma non alla magnetite. Si trova in cristalli romboedrici, in lamine estremamente sottili e anche trasparenti e di color rosso sangue; fra i cristalli poi sono notevoli alcune geminazioni che si manifestano in un modo particolare. Per questi cristalli sono riportate molte misure e fatte molte considerazioni sul valore piano o poliedrico di alcune facce, che rivelano l'abile scopritore della poliedria.

3.° In stalattiti formate per la maggior parte di oligisto, misto a diversi sali alcalini nelle pareti interne del cratere.

4.° Nelle fumarole delle lave, dove è frequente. Anche di questi oligisti, per lo più ben cristallizzati, sono riportate le figure, la misura, le leggi di geminazione.

Non è possibile dire del presente argomento più di quanto è stato qui detto, quando non si voglia riportare tutto il lavoro, il che non crediamo còmpito dell'ANNUARIO.

3. *Magnetite* (citata nota del Roster). — Oltre ai ben noti giacimenti magnetitiferi dell' isola, il Roster la ricorda:

in cristalli ben definiti, nel granito tormalinifero di S. Piero;
compatta, negli scisti dioritici del Caviere (S. Piero);
compatto granulare in una roccia dioritica di Longone.

Noteremo nel primo giacimento il fatto di possedere, in quantità sensibile, il titanio.

4. *Ematite di Russia.* — Secondo le notizie date dal sig. Kern, furono ultimamente trovati degli strati di ematite, calcolati a 90 milioni di tonnellate, nella Russia meridionale, nei governi di Ekaterinoslaw e Cherson. Il minerale contiene da 68 a 73 per 100 di ossido di ferro, 18 a 22 per 100 di silice, con manganese e allumina.

5. *Magnetite pseudomorfa di ematite.* — Questo pseudomorfismo (che sarebbe il caso inverso della martite) fu riscontrata dal prof. Grattarola (*Bull. Com. Geol.*, 1876, N. 7-3) su alcuni esemplari di minerale ferreo della scogliera fra Capo Calamita e Longone.

6. *Cassiterite.* — Un giacimento di quest'ossido di stagno fu trovato a Campiglia marittima dall'ing. Blanchard (Veggasi per maggiori dettagli la parte *Geologia*, all'indicazione *Campiglia marittima).*

7. *Anatasio* (nuovo giacimento). — Il professore vom Rath (*N. J. f. M.*, 1876, 61), trovò nella collezione di Seligmann dei cristalli piccolissimi, incolori, vivamente lucenti, su una tavoletta d'oligisto accompagnato dal rutilo del M. Covradi. Il professor Klein giudicò tali cristalli di anatasio (ottaedrite), e infatto i risultati goniometrici lo provarono. Ognuno sa quanto sia comune l'unione dell'anatasio e della brookite; ma è affatto insolito che nel medesimo giacimento siansi insieme trovati rutilo e anatasio.

8. *Sugli ossidi del manganese.* — Il prof. H. Laspeyres in un suo lavoro sulla costituzione degli ossidi di manganese (braunsteine) dopo minuti studii giunge ai seguenti risultati. Tutti questi ossidi, senza eccezione, fanno parte di un grande gruppo, e spiegano così la loro reciproca dipendenza, e appaiono in relazione coi fin qui conosciuti manganati (acido manganico, anidride manganica, ecc.), ad eccezione dell' ipermanganico e rispettiva anidride. — Tutti questi gradi di ossidazione, ritenuti come *braunsteine*, costituiscono una grande serie di manganati fra i manganati « infinitamente acidi e infinitamente basici, » cioè fra le anidridi dell'acido manganico e dell'os-

sidulo di manganese, come necessarii membri estremi di questa serie. Si possono, malgrado questi caratteri di famiglia, fare diversi gruppi, che formano i diversi manganati tipici della serie.

Per le altre più minute considerazioni dobbiamo rivolgere il lettore alla Memoria originale (*Journ. f. prak. Chem.* Bd. 13).

9. *Perossidi di manganese.* — Il dottor T. L. Phipson ha comunicato alla Società Chimica di Parigi la seguente analisi di un ossido di manganese largamente impiegato in Inghilterra, sia per i lavori di laboratorio, sia nei lavori metallurgici.

Acqua	2.02
Perossido di manganese	72.17
Ossido manganico	6.20
» ferrico	5.66
Allumina	0.90
Ittria	0.10
Barite	0.58
Calce	4.01
Magnesia	0.24
Ossido di piombo	0.14
» cuprico	0.09
» di bismuto	tracce
» di nickel	0.04
» di cobalto	tracce
» di zinco	»
» di tallio	0.01
» d'indio	tracce distinte
Acido arsenico	0.15
» fosforico	0.35
» carbonico	3.20
Potassa	0.70
Litina	tracce
Silice e ganga	4.00
Perdita (compreso il fluorio)	1.44
	100.000

10. *Asbolite* (cobalto nero). — (V. nota citata di Roster). Il Roster ha trovato quest'ossido di cobalto manganesifero insieme coll'eritrina del vallone di Capo Calamita. È nero, in parte lucente, per lo più opaco, e si trova all'intorno e sotto la eritrite: fusibile con qualche difficoltà in globulo nero, metallico, splendente.

11. *Limonite* (nota citata di Roster). — Oltre agli indizii di limonite nel granito elbano citati dal v. Rath, abbiamo ora il fatto di vera e propria limonite nei filoni del granito. Secondo l'opinione dell'Autore, essa proviene dall'alterazione della pirite e forse della magnetite.

12. *Limonite pseudomorfa di siderite.* — È una nuova pseudomorfosi studiata dal prof. Grattarola (*Bull. Com. Geol.*, 1876, N. 7-8) sopra campioni minerali provenienti dalle formazioni verrucane di Stigliano nel Senese.

13. *Limonite pseudomorfa di menaccanite?* — Questo nuovo pseudomorfismo della limonite fu osservato dal prof. Grattarola (*Bull. del Com. Geol.*, 1876, N. 7-8) in un solo esemplare di filone tormalifero di S. Ilario. Il minerale originale però deve essere ritenuto ancora come dubbio, stante il cattivo stato di conservazione dell'esemplare, e la possibilità che la limonite possa quivi provenire o da oligisto o dalla magnetite, che pure furono riscontrati in quel classico giacimento.

14. *Idrotitanite:* n. minerale. — Il signor Georg König rende noto che i cristalli di Perowskite, di Magnet, Cove, Arkansas, che si trovano ora in ottaedri, ora in cubo-ottaedri, contengono spesso delle porzioni grigiastre, molli; e talvolta tutto il cristallo consta interamente di una massa grigiastra. Il peso specifico è 3,681, quindi 0,2 meno del minerale intatto.

Un'analisi diede:

Acido titanico	82.82
Ossido di ferro	7.76
Magnesia	2.72
Calce	0.80
Acqua	5.50
	99.60

Per cui dal primitivo minerale tutta la calce e parte del sesquiossido di ferro è stato asportato e v' è sottentrata l'acqua: costituisce quindi un nuovo minerale, dall'autore chiamato *Idrotitanite.* Il nome per altro non è il più conveniente, non avendo il minerale nulla di comune colla titanite; forse gli sarebbe più convenuto quello di *idroperowskite.*

15. *Quarzo* (nota citata di Roster). — In questo capitolo l'Autore riprende lo studio dei noti ed interessanti quarzi gommoidi, a facce curve, ecc., del colle di Palombaja (S. Piero). Un nuovo giacimento fu trovato dal cercatore di minerali, Celleri, sopra al golfo della Biodola, sulla strada da Portoferrajo a Marciana. — Rimando il lettore alla nota ricordata, per tutto quanto si riferisce alla storia scientifica, alla descrizione e ai disegni veramente istruttivi che l'Autore dà di questi quarzi.

Fra altre notizie mineralogiche, di cui non è qui luogo di parlare, il prof. Lasaulx dà anche quella del rinvenimento di alcuni singolari cristalli di quarzo provenienti da Lizzo. La singolarità di questi cristalli consiste nell'avere gli spigoli dentellati, intaccati, da cui risulta sulle facce una specie di solcatura. Lo scritto è dedicato alla descrizione di questa forma e allo studio delle cause che possono averla prodotta. Secondo l'Autore, essa non deve ascriversi già alla vera e propria geminazione, ma piuttosto ad una sovrapposizione di strati, come parrebbe dimostrasse la presenza di calcedonio in strati nell'interno dei cristalli.

È un'osservazione molto importante e di cui tener conto nello studio dei quarzi di altre località italiane che pure presentano simili o analoghi fenomeni.

16. *Opale* (nota citata di Roster). — L'Autore cita tre varietà di opale dell'Elba: l'una, la perlite, molto simile nell'aspetto a quella di Santa Fiora, forse non ancora descritta come propria dell'Elba: l'altra, la jalite, trovata in giacitura alquanto diversa da quella citata del von Rath; e finalmente un opale giallo granatifero di S. Ilario.

17. *Melanoflogite* (nuovo min.). — In una corrispondenza al prof. Leonhard (*N. Jahr. f. M.* 1876, 175), il signor A. v. Lasaulx dà comunicazione di un nuovo minerale, di

cui promette più tardi maggiori particolari. Il minerale si trova in Sicilia, a Girgenti, insieme a calcite, celestina e quarzo in piccoli cubetti sopra lo zolfo, riposanti spesso su una piccola pellicola di quarzo e circondati dallo zolfo. Il minerale ha una proprietà singolare: al fuoco diventa successivamente giallo, verde, azzurro, nero. La sua composizione, secondo le determinazioni dell'Autore e del dottor Bettendorff, pare un idrato di silice. Contiene 85, 5 % di silice; una piccolissima quantità di ossido di ferro, calce e stronziana, questa poi di certo come una impurità, essendo difficile la sceverazione di minerale puro, e finalmente acqua.

Per più precisa notizia si aspetterà maggior materia (le suddescritte prove furono fatte su $1/2$ gr. di minerale). L'Autore, in vista della sua strana proprietà di passare al nero mediante il calor, propone di chiamarlo *Melanoflogite.*

18. *Keatingine:* nuovo silicato di manganese. — Il prof. Shepard (*Am. Journ.*, 1876, settembre) descrive un nuovo minerale di tal nome, che rassomiglia molto alla fowlerite nella struttura cristallina, con angoli del prisma di 64° e 116°; non perde la lucentezza all'aria. Dr. 4,5 — 5; Dt. 3,33. — Al cannello fonde in un vetro rossiccio sempre trasparente. Composizione:

SiO_2	47.8
MnO	27.7
ZnO	5.6
CaO	18.0
H_2O	0.8
	99.9

Si trova a Francklin, N. Jersey.

19. *Augite* del Vesuvio. — In una bomba vulcanica raccolta dal prof. von Rath nell'incendio vesuviano del 1872, composta di sanidina, augite nera, hornblenda e melanite, si trovò un aggregato di augite rossastra, accompagnata da mica ed humite dello stesso colore. La augite rossiccia mostrava una ricchezza notevole di forme, e la sua composizione sarebbe:

SiO_2	53.2	
Al_2O_3	1.5	
FeO	2.3	
CaO	23.4	peso specifico 3.233
MgO	19.3	
Perdita al fuoco. . .	0.2	
	99.9	

Corrisponderebbe quindi alle varietà bianche o chiara di Gulsiö, ecc. È notevole che in questa bomba vesuviana l'augite si trovi in 3 diversi modi di posizione e di colore: *nera* come elemento della roccia sanidinica esterna, *verde* nella zona che forma la drusa, e finalmente giallastra (o rossiccia) nell'interno di questa drusa. Pare, dice v. Rath, sia avvenuto un raffinamento, un ingentilimento dall'esterno verso l'interno del campione.

20. *Berillo.* — Un attento esame fatto sopra quei piccoli cristalli d colore azzurro che abbelliscono alcuni esemplari di protogino del monte Bianco, insieme a cristalli di quarzo, ortoclasio, clorite, talco ed epidoto, e che abitualmente erano riferiti alla varietà *zaffiro* del corindone, aveva indotto l'ingegnere Giorgio Spezia, del Museo mineralogico di Torino, a dubitare della loro buona determinazione e a sospettare invece di aver a fare con un berillo, quantunque il colore azzurro non fosse veramente quello proprio di tale specie. Il dubbio divenne certezza quando trovò essere il minerale fusibile, benchè difficilmente, e constatò la presenza del silicio, alluminio, glucinio, e ferro. Le ricerche storico-bibliografiche fatte dall'Autore lo inducono molto giustamente non solo ad ascrivere il berillo azzurro fra le specie del monte Bianco, ma anche ad escludere da queste il corindone zaffiro, dovendosi ritenere che tutti gli esemplari descritti come corindoni non sian che berilli di quella tinta. Il berillo azzurro si trova sul monte Bianco nella località detta *Aiguille des Charmoz*. L'Autore promette di dare più tardi i resultati di un completo lavoro analitico su tale soggetto.

21. *Vesuvianite* (nota citata di Roster). — Fu trovata alle formazioni granitiche dell'Elba, nelle tre seguenti località e condizioni:

a) in un filone di roccia quarzosa, incluso nelle masse del granito del Prato (S. Piero);

b) in un filoncello di vesuvianite e granato che sta fra il granito e il calcare marmoreo del Posto dei Cavoli sul monte di Pietra Rossa (S. Piero);

c) entro il calcare marmoreo insieme alla wollastonite del medesimo luogo.

L'Autore dà notizie di molte peculiarità di questa sostanza nuova per l'Elba e sempre con quella evidenza e maestria che proviene da una stretta conoscenza dei luoghi, dei prodotti e degli studii che altri prima di lui vi hanno fatto.

22. *Epidoto* (nota citata di Roster). — Fu trovato nei filoni dei graniti elbani con un aspetto di bissolite, cioè in filamenti tenuissimi, intrecciati a guisa di feltro, di color cinereo, con imperfetto dicroismo. Manca l'analisi, che presto o tardi verrà fatta.

23. *Zoisite* (var. *Thulite*). (Nota citata di Roster). — Fu raccolta nelle masse serpentinose del Campo ai Peri nel territorio di Portoferraio, dove forma vene e concentrazioni rosee, semi-trasparenti, vitreo-madreperlacee: durezza 6,5, fusibile imperfettamente, ecc. Rammenta quella ben nota dell'Impruneta e del M. Ferrato (Prato).

24. *Jolite* (Cordierite). — Nel granito *normale*, così detto per distinguerlo dal *tormalinifero*, che forma il M. Capanne, cioè la parte occidentale dell'isola dell'Elba, e che trovasi pure nella vicina isola del Giglio, e che possiede pure suoi rappresentanti nella Toscana continentale, oltre ai minerali comuni e rari ben noti, come ortoclasio, oligoclasio, quarzo, biotite, amfibolo, titanite, magnetite, clorite, pirite, ortite (?), il prof. D.r Achiardi ha potuto ritrovare un'altra specie, anch'essa di un' importanza indubitabile, cioè la *Cordierite*.

Sono grani più o meno grossi, masserelle non decisamente cristallizzate, talvolta in prismi con facce poco nitide, con spigoli smussati, e come smangiati. Le forme semplici trovate sono (sistema IV o trimetrico): 110, 100, 010, 310 tutte insieme combinate coi seguenti valori angolari medii: 110 $\wedge$ 100 = 120°.30'; 110 $\wedge$ 010 = 149°.48'; 110 $\wedge$ 310 = 149°.45'; 100 $\wedge$ 310 = 150°. 25,

che corrispondono sufficientemente coi trovati nelle varietà tipiche, per esempio, quella di Bodenmais. — La Cordierite elbana è opaca, raramente translucida; lucentezza grassa; di color verde bruno o verde rossastro o vario; ha durezza 3; una densità di 2,57 circa; fonde difficilmente sugli spigoli in smalto bianco; sviluppa poco o quanta acqua; poco solubile nell' acido solforico. Mancano l'analisi chimica, l' analisi microscopica e ottica.

Solo dubitativamente l' Autore crede d'aver riscontrata tale specie anche nei porfidi quarziferi dell' Elba e specialmente dell'Enfola; ed è inclinato a credere si debba trovare anche a Gavorrano.

L'Autore poi prende l'occasione per dire brevi osservazioni sulle analogie e sulle differenze fra il granito elbano e le trachiti del M. Amiata e in genere fra i graniti e le trachiti. La conclusione cui l'Autore arriverebbe fondandosi sulla comunanza di molte specie minerali caratteristiche e per via di logica induzione, sarebbe quella, che i graniti e le trachiti non rappresentino che stati diversi della medesima cosa; in questo senso, che i graniti sarebbero trachiti antiche o le trachiti sarebbero graniti moderni; formati gli uni e le altre dei medesimi elementi, ma in condizioni di profondità, di pressione e di umidità differenti, ma sopratutto con differenza immensa nel tempo impiegato a produrre l'una o l'altra formazione.

Queste nuove e brevi osservazioni fanno nascere il desiderio che l'Autore tratti più estesamente questa importante questione, nella quale davvero, o per un verso o per un altro, vediamo occupati i più forti ingegni che fanno della mineralogia e geologia il campo prediletto dei loro lavori.

25. *Ilvaite.* — In parecchi punti discordano le analisi delle lievriti (ilvaiti), come si può vedere dai resultati ottenuti da Stromeyer, Rammelsberg, Tobler, Vauquelin, Städeler, e altri. — Il sig. Sipöcz, possedendo del minerale affatto inalterato, proveniente dal noto giacimento elbano, ne rifece l'analisi usando i mezzi più delicati e sicuri. La media di quattro analisi diede:

Silice 29, 67; ossido di ferro (sesquiossido) 21, 26; ossidulo di ferro (protossido) 33,09; protossido di manganese 0,74; calce 13,33; acqua 2,32: — totale 100,41. — Delle analisi fatte finora, la più corrispondente sarebbe

quella di Städeler. L'Autore anzi ne accetta la formola (bruta), cioè Si_4; Fe (prot.)$_4$; Fe (sesq.)$_2$ Ca_2 H_2 O_{18}.

26. *Biotite del Vesuvio.* — Il sig. N. von Kokscharow ha ultimamente riportate alcune misure e osservazioni sui cristalli di mica del Vesuvio, che dimostrano essere il sistema cristallino di tale sostanza realmente esagonale, e che (così contrariamente alle visite di notevoli scienziati che non volevano ammettere le miche otticamente uniassi) esse realmente esistono e i migliori rappresentanti ne sono appunto le miche del Vesuvio. N. von Kokscharow ripetè le sue misure ed ottenne sempre gli stessi resultati. L'angolo caratteristico riesce adunque:

$$100 \wedge 111 = 99^\circ.56'.20''$$

e lo spigolo laterale

$$(100 \wedge 001) = 117^\circ.4'$$

27. *Muscovite.* — Nelle *Min. Mitth.* di Tschermak, 1876, 309, il prof. G. Tschermak notifica che in seguito a studii ottico-cristallografici istituiti sopra begli esemplari di muscovite della valle di Sulzbach nel Pinzgau e del Bengala, tale specie di mica debba considerarsi *come monoclina*, come da lungo tempo la forma dei cristalli ne faceva dubitare.

28. *Roscoelite:* nuova mica vanadinifera. — Il professore Blake che la descrive nell'*Am. Journ.* 1876, luglio, la caratterizza come contenente grande quantità di vanadio. Fu trovata nelle miniere aurifere di Granite Creek, Eldorado County, Sierra Nevada, dentro a fessure nel quarzo che vi forma vene nel porfido. I cristalli sono lucentissimi, di un color verde carico, raramente più lunghi di 0,1 di pollice; il minerale forma pure dei noduli a disposizione stellata. Rifrazione doppia molto potente. Fu dapprima ritenuta come mica cromifera, ma il prof. Genth fu quello che vi scoperse invece il titanio. Egli ne ha pure determinato i seguenti caratteri: il color verde passa talvolta ad un bruno garofano; la densità 2,938; fusibile al cannello in vetro nero, colorando la fiamma in un leggero *pinch.* Col sal di fosforo dà uno scheletro di silice, perla gialla-carico nella fiamma ossidante, e verde smeraldo in quella riducente; leggermente attaccata

dagli acidi, anche col solforico concentrato; presto poi decomposta dall'acido solfuro diluito, in tubo chiuso a 180°, dove la silice rimane allo stato di scaglie perlacee, e la soluzione acquista un color verde bluastro scuro. Il minerale essendo ancora in poca quantità, e ancora inquinato da materie eterogenee, l'analisi riportata non è forse completamente attendibile; solo il vanadio vi fu ben determinato quantitativamente col mezzo del permanganato potassico. Una delle analisi porterebbe:

Materie insolubili	0.85
SiO_2	47.69
Al_2O_3	14.10
FeO	1.67
MgO	2.00
CaO	tracce
Na_2O (tracce di Si_2O)	0.19
K_2O	7.59
V_6O_{11}	22.02
Ignizione	4.96
	100.22 (1)

A questa specie di mica andava unito un minerale molto affine ad esso, fosse una varietà compatta, con aspetto di clorite verde o di alcune varietà di serpentino. L'analisi diede:

SiO_2	46.09
Al_2O_3	17.46
Feo	1.95
MgO	2.18
Na_2O	0.18
N_2O	8.66
V_6O_{11}	17.53
Ignizione	6.37
	100.42

(1) Secondo Roscoe questo minerale avrebbe la formola

$$2AlV_2O_8 + KSi_9O_{20} + aq$$

che è diversa da quella che risulterebbe dalle analisi di Genth.

29. *Leucite.* — La leucite, minerale già tanto importante per le sue forme regolari, pel suo giacimento e per altre sue notevoli proprietà, da poco tempo in qua ha destato un nuovo e maggior interesse per gli studii intrapresi dal von Rath sulla specie, dai quali veniva la conclusione non potersi più la leucite ascrivere al sistema monometrico (regolare) essendo con esso incompatibili le forme di geminazione e gli angoli dei cristalli, che più accuratamente misurati convenivano più ad una forma dimetrica (quadratica). Il prof. Scacchi, riprendendo l'esame di questa specie minerale, dichiarava, in conclusione, che questa specie di irregolarità nelle forme esterne dei cristalli di leucite non era che uno dei casi particolari di quella legge, estesissima, da lui chiamata di « polisimmetria. » A questo punto si trovava la conoscenza nostra su questo argomento, quando il signor Hirschwald, in un fasc. delle *Min. Mitth.*, ci ha fatto conoscere le sue investigazioni sui diversi caratteri fisici della leucite, delle quali parte sono affatto nuove, e le altre migliorano ed aumentano di quelle delle già conosciute la bontà e l'estensione.

Da una rapida e completa rassegna dei resultati geometrici e goniometrici ottenuti da Scacchi e da von Rath, disposti in tavola sinottica per poter meglio e più presto confrontarli fra di loro, l'Autore riesce all'esposizione di quelli ottenuti da lui stesso, usando metodi di misurazione, a suo parere, assai perfezionati e di sicuro successo.

I cristalli misurati provengono dai due giacimenti ben noti, cioè dalle lave del monte Somma e dei blocchi calcarei eruttati dal Vesuvio. Le leuciti del primo giacimento sono le così dette leuciti incluse (eingewachsene Leucite), le seconde invece comunemente chiamate leuciti impiantate (aufgewachsene Leucite): — questa distinzione è molto interessante, dal momento che fu potuto credere un momento che i cristalli dei due giacimenti avessero delle specifiche differenze sotto il rapporto cristallografico.

Dai resultati goniometrici l'Autore passa ad alcune considerazioni teoriche sulla possibile influenza che la paragenesi speciale del minerale deve aver avuto sulle sue forme esterne e quindi sul sistema suo. Siccome tutti i resultati saranno da noi raccolti in fine di questo cenno, ci contenteremo di questo che s'è detto, come pure non faremo che accennare le ricerche ottiche e le osservazioni d'ogni genere compiute dall'Autore per lo studio della struttura delle facce cristalline nella leucite e la sua relazione

coi caratteri polisintetici ed ottici dei cristalli. Sono veramente istruttivi i fatti da lui trovati nelle sue ricerche, estese non solo ai diversi casi di leucite, ma spinte fino a cristalli di altre specie, come quarzo, apatite, berillo, topazzo, granato, analcite, fluorite, blenda; come pure interessante è lo studio sull'azione polarizzante dei mezzi isotropi, che davvero ha molti motivi di essere rischiarata; — come pure deve essere ricordato il particolare metodo usato in queste ricerche ottiche, e in quelle seguenti che hanno per iscopo le relazioni fra la geminazione della leucite e le sue proprietà ottiche. Anche di queste relazioni, per il motivo sopradetto, ci contenteremo d'averle accennate; tanto più che il farne un sunto vorrebbe dire riportare per intiero le parole dell'Autore.

Ecco quindi colle parole stesse dell'Autore le conclusioni finali delle sue ricerche e de' suoi ragionamenti.

Riassumendo brevemente i resultati che derivano dai precedenti capitoli, arriviamo alla seguente caratteristica del relativo sistema:

1.° La leucite si caratterizza particolarmente pel suo variabile sviluppo goniometrico, che produce spesse volte differenze angolari negli spigoli, teoricamente di egual valore, di un solo e medesimo cristallo, e ciò in quel medesimo limite che pure manifestano da un'altra parte dei cristalli di giacimenti diversi.

2.° I cristalli inclusi della lava del Somma mostrano in parte una costituzione precisissima, regolare: oltre a questi si trovano non raramente individui con sviluppo estremamente irregolare, ma in generale isometrico, i cui rapporti angolari permettono di concludere per una polisintesi di subindividui a costituzione più o meno quadratica.

3.° I cristalli impiantati sui blocchi calcarei eruttati dal Vesuvio, invece, malgrado la loro costituzione sintetica, conservano spesso dei rapporti angolari decisissimamente quadratici; anche qui però si trovano ben abbastanza dei cristalli che a causa dell'accrescimento polisintetico hanno interamente perduto il loro carattere quadratico.

4.° In generale, la leucite, sotto il rapporto dei suoi angoli diedri, lascia riconoscere uno sviluppo in serie, i cui membri estremi sono costituiti, da una parte, dai cristalli regolari, precisi, delle lave di Somma, e dall'altra, dagli individui quadratici, impiantati sui blocchi calcarei eruttivi. Fra questi estremi mem-

bri sta una quantità dei più differenti passaggi che non la-
riconoscere con sicurezza nè il carattere del sistema regola
quello del quadratico.

5.° Questi termini di passaggio appartengono tanto a
stalli delle lave, quanto a quelli dei blocchi calcarei; e n
può stabilire una differenza specifica fra i due giacimen
punto di vista del loro sviluppo goniometrico.

6.° La proprietà angolare in molti modi diversa non
influenza di sorta sulla combinazione delle facce nei cri
essa è, senza eccezione, quella del sistema regolare, a cui
sponde anche tutto l'*habitus* esterno e la geminazione.

7.° Alla luce polarizzata, le leuciti si comportano co
maggior parte delle specie cristalline regolari come, e spe
mente, il granato, l'analcite, la fluorite, la blenda. In corri
denza al variabile sviluppo goniometrico, si rende notevole
anisotropia più o meno spiccata, di tal sorta che i singoli
individui del cristallo polisintetico esercitano un' azione n
mente diversa alla luce polarizzata.

8.° Una differenza ottica fra le leuciti delle lave e i cr
impiantati non si può discernere; tutti e due i giacimen
strano piuttosto una geminazione polisintetica, interamente
golare.

Al postutto l'esistenza di individui regolari e a
luppo quadratico non è più da riferirsi ad una f
zione dimorfa della leucite; piuttosto è l'ipotesi di S
cioè che la leucite sia polisimmetrica, che riceve la
piena conferma dalla prova di cristalli a costituzi
dubbiamente regolare.

*Con questo la leucite deve essere considerata co
specie cristallina regolare con sviluppo polisintetico, ne
del sistema quadratico.* Secondo questo concetto, la s
della formazione quadratica dei cristalli impiantati a
come una delle più notevoli contribuzioni a conferma
concetto scacchiano della « Polisimmetria, che d
essere destinato a fondare una più profonda intelli
per un numero di fenomeni cristallografici fin qui os

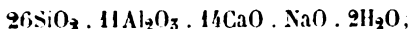
La questione sulla vera forma cristallina di q
nostra interessante sostanza minerale non è ancora
sa. Uno dei più validi studiosi della leucite, il
fessore G. von Rath di Bonn, prendendo occasione

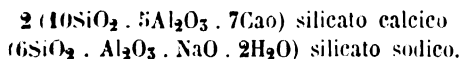
oria del dottor Hirschwald nelle *Min. Mittheilungen* chermak, che dopo un lungo studio cristallografico tico era venuto alla conclusione essere la leucite da derarsi come una specie cristallina regolare con uno rgo polisimmetrico nel senso del sistema quadratico trico), insiste invece sulla giustezza delle sue ben note e sul sistema cristallino dimetrico di questo minedimostrando passo per passo dove stia l'errore del contraddittore (*N. Jahr. f. Min.* 1876, III, pag. 281).

Mejonite. I resultati poco concordi delle analisi fatte i minerali del gruppo delle *Werneriti* hanno ridotto il Neminar Edmund a fare nuove ricerche sulla mejoutato e consigliato in ciò dal prof. Tschermak e rof. Ludwig. — I campioni studiati provengono dai in eruttati dal Vesuvio, che ne è l'unico giacimento. breve lavoro che l'Autore ci presenta, troviamo, dopo e osservazioni cristallografiche, il completo studio ico di questa specie minerale, descrivendo anche il o di analisi seguito nelle sue ricerche. L'analisi rebbe alla seguente composizione:

Silice	43.36
Allumina	32.09
Calce	21.45
Magnesia	0.31
Soda. . . . , ...	1.35
Potassa	0.76
Acqua	1.01
	100.33

i formola bruta:

$$26SiO_2 . 11Al_2O_3 . 14CaO . NaO . 2H_2O,$$

ale si potrebbe, secondo le idee di Tschermak, dire in due formole corrispondenti a due silicati inriuniti, cioè:

$$2\,(10SiO_2 . 5Al_2O_3 . 7CaO)\ \text{silicato calcico}$$
$$(6SiO_2 . Al_2O_3 . NaO . 2H_2O)\ \text{silicato sodico.}$$

Microclino: n. minerale. — È un nome già noto nella a, proposto da Breithaupt per indicare una varietà toclasio, varietà che da molto tempo Des Cloizeaux

non era propenso ad accettare. Avendo ultimamente potuto avere buoni esemplari su cui stabilire le sue decisive osservazioni ottiche, Des Cloizeaux ne ha fatto una nuova specie che, come vedremo, non è una varietà, ma un *dimorfismo* dell'ortoclasio.

Il vero microclino è caratterizzato da sue speciali proprietà ottiche. Lo si trova nei graniti e gneiss, spesso in masse considerevoli e in cristalli che ricordano quelli dell'ortoclasio. Oltre alla sfaldatura basale e trachidiagonale, esso ne mostra una prismatica, e non solo secondo l'emiprisma sinistro, ma anche secondo il destro. Il piano degli assi ottici è alquanto inclinato sulla faccia di sfaldatura brachidiagonale di un angolo di 5° a 6°. La bisettrice ottusa è positiva, ed invece di essere normale al brachipinakoide, fa un angolo di 15° 26' colla normale a questa faccia. Uno studio d'una buona lamina della pietra verde delle Amazoni di Mursinsk, tagliata normale al piano degli assi ottici e della bisettrice acuta e ottusa, diede: attorno alla bisettrice acuta $\sigma > \nu$ a circa 45° sul piano di polarizzazione; gli anelli dei due sistemi della stessa grandezza e forma, sono tagliati da iperboli che sono limitate da colori simmetrici di eguale intensità. Notevole la dispersione orizzontale quando il piano degli assi è parallelo o normale a quello di polarizzazione. Attorno alla bisettrice ottusa $\sigma < \nu$ a circa 45° sul piano di polarizzazione, con anelli e iperboli dello stesso sistema. La superficie della lamina tagliata normalmente alla bisettrice ottusa fa un angolo di 98 a 99° colla base, di 78° 36' col prisma, di 169° 19' col brachipinakoide. Ma non tutte le diverse varietà di microclino mostrano sempre una costituzione fisica sufficientemente omogenea, cosicchè una più esatta ricerca ottica perde il suo valore. Poi una lamina di sfaldatura basica lascia riconoscere, al microscopio ad un ingrandimento di 50 diametri e a Nicols incrociati, che la direzione di massimo oscurimento fa un angolo di 15° a 16° collo spigolo della base e del brachipinakoide, invece di esservi parallela, come nell'ortoclase. Ben lungi dall'essere omogenea, la struttura si mostra spesso completamente a maglia. Una ricerca più spinta mostra infine lamine emitrope di microclino, rare lamine di ortoclasio e inclusioni consistenti di due serie di strie emitrope di diversa larghezza. Tutto dimostra una miscela di almeno tre feldispati; due di essi appaiono in strie parallele al brachipinakoide, oppure anche in la-

mine irregolari. Uno, triclino, è formato dal microclino; il secondo, monoclino, appartiene all'ortoclasio; il terzo, in strie irregolari, deve essere riferito all'albite. — Vi sono specialmente dei cristalli e anche masse sfogliose della pietra delle Amazoni di bel color verde, che tutte quante appartengono al microclino e lasciano riconoscere i suddescritti fenomeni. Tali sono più o meno le lamine di sfaldatura basiche di esemplari dell'Ilmengebirge e Urali, di Utta Grube in Svezia, delle coste del Labrador, di Delaware in Pennsylvania, delle miniere ferree di Pikes Rat, Colorado, di Sungangarsoak in Groenlandia. Così pure sulla bianca Chesterlite di Pennsylvania, su un bianco microclino di Werett, Massachussets, su feldispati variamente colorati dei dintorni di Arendal, di Dinard presso S. Malo in Brettagna, della valle Lesponna, Alti Pirenei, di Born in Wermlandia; su un bel feldispato verde di Mineral Hill, Pennsylvania, dell'isola Cedlovator presso Arcangelo; nelle masse grigiastre sfogliose di Sillböle in Finlandia, ed in cristalli indeterminati di Halgeran in Norvegia. Ma il microclino più caratteristico è quello di Magnet Cove in Arkansas. Esso non mostra traccia di albite od ortoclasio, si trova in masse sfogliose di color bianco grigiastro e include cristalli di Aegirina. — Pel rapporto chimico, il microclino costituisce un feldispato triclino, essenzialmente potassico, e quindi dimorfo coll' ortoclasio. La soda che vi si trova pare sempre essere in relazione coll' albite visibile al microscopio. — Da un grande nnmero di analisi fatte da Pisani, Des Cloizeaux ne ha scelte tre: 1.° del microclino purissimo di Magnet Cove; 2.° pietre delle Amazoni di Mursinsk con rare inclusioni di albite; e 3.° una varietà verde con strie di albite, di Mineral Hill, Pennsylvania.

	1.°	2.°	3.°
Silice.	64.30	65.55	64.90
Allumina . . , . .	19.70	20.30	20.92
Ossido di ferro . . .	0.74		0.28
Potassa.	15.60	13.90	10.95
Soda.	0.48	1.66	3.95
Perdita.	0.35		0.20
	101.17	101.41	101.20
Peso specifico . .	2.54	2.576	2.57

Il color verde delle pietre delle Amazoni non dipende

come prima si riteneva da una miscela di un minerale di rame, poichè al cannello questo colore scompare.

32. *Ortose* (nota citata di Roster). — Sono alcune particolarità osservate in campioni provenienti da Rio quelle di cui l'Autore tratta in questo capitolo.

33. *Tormalina* (nota citata di Roster). — È un nuovo fatto che annunziamo relativo alle tormaline. Il dottor Roster, sulle indicazioni del dottor Foresi, venne a scoprire che la massima parte di quelle notissime tormaline nere che adornano i graniti e i filoni del granito dell' Elba, non sono già nere, ma per la massima parte colorate in rosso più o meno cupo e talvolta in verde; e che si deve solo all'intensità del colore, se esso non si distingue dal nero. Il nero quasi sempre scompare quando le tormaline sieno esaminate in modo conveniente contro luce, oppure sieno ridotte in frammenti più o meno sottili. Il dottor Roster esaminò 385 tormaline nere, di cui 318 rotte alle due estremità; 64 erano finite ad una estremità; 3 erano finite dalle due parti. Egli ottenne seguenti resultati all'osservazione contro luce.

Di N. 318 cristalli rotti alle due estremità, erano:

Rossi, rossi e verdi	282
Verdi	23
Azzurri	1
Neri	12

degli altri 64 finiti ad un'estremità:

Rossi	35
Rossi e verdi	21
Rossi e neri	1
Verdi e neri	1
Neri o incerti	6

I tre cristalli finiti ai due lati erano rossi in tutta la loro lunghezza.

Ne risulta che la varietà ritenuta finora la più abbondante diventa invece una rarità, poichè su 385, e le così dette afriziti (var. nera), sono in numero di 18; e probabilmente quando i cristalli siano più sottili, anche questa proporzione deve scemare e forse anco annullarsi.

34. *Crisocolla* (nota citata di Roster). — Si trova con altri minerali di rame e specialmente, colla malachite, a Capo Calamita; si presenta in diversi aspetti e sempre in contatto e sopra il minerale di ferro (limonite e magnetite).

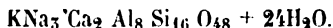
35. *Analcite*. — Nuovi esemplari di analcite presso Friedrich in Boemia resero possibile una più esatta determinazione cristallografica della specie. Il prof. Schrauf trovò fra questi esemplari delle anormalità che sono incompatibili col sistema monometrico; proprio lo stesso che avvenne colle leuciti. Anche nei cristalli che appaiono semplici vi ha una costante geminazione riconoscibile ad un angolo costante di 89° 30' per le facce del cubo. Il rapporto dei parametri in tal caso sarebbe di 1 : 0,991. Che il contegno ottico della analcite differisce in realtà da quello di un corpo isotropo, è da noi già stato osservato.

36. *Phakolite* (zeolite). — Secondo vom Rath, questa specie fu ritenuta in parte come herschellite e in parte come nuova e chiamata *Seebachite* (v. *Ann.* a. X, p. 665).

Le nuove ricerche di vom Rath farebbero ritenere questo minerale australiano (di Richmond) come romboedrico; peso sp. 2,135; la composizione:

SiO_2 46,08; Al_2O_3 21,09; CaO 5,75; Na_2O 4,52; Ka_2O 1,77; H_2O 21,08;

da cui fu dedotta la formola razionale:

$$KNa_3Ca_2\,Al_8\,Si_{16}\,O_{48} + 24H_2O.$$

37. *Aerinite*, n. minerale. — Fu trovato dal prof. A. von Lasaulx nella collezione di Breslau sotto il nome « Vivianite di Spagna » e dopo molte ricerche pare assicurata la sua provenienza dall'Aragona, ma non fu potuta determinare una località più precisa. — È caratterizzato dal suo colore celeste intenso e vivace, dal cupo fino al chiaro; ha una costituzione densa, qua e là non troppo evidentemente fibrosa o a strati incurvati. La struttura cristallina non si manifesta propriamente mai. Sulla possibile forma cristallina si può sperare un aiuto soltanto dalle proprietà ottiche. La costituzione compatta permette facilmente la preparazione di lamine sottili. In tali laminette sottili il minerale ritiene in modo veramente strano il color azzurro, cosicchè anche delle sezioni straordinariamente sottili diventano solo poco trasparenti, solo translucide. Per lo contrario si mostra, usando il Nicol infe-

riore, evidentemente pleocroitico, e le differenze di colore oscillano fra il celeste cupo - blu chiaro - blu giallastro. L'assorbimento di luce debolissimo. A Nicols incrociati, si manifesta una colorazione quasi uniformemente verde-cupo, e poscia si mostrano anche i segni di un'aggregazione delle singole particelle diversamente orientate. Si distingue molto bene dalla lazulite, in primo luogo perchè in esso non si mostrano miste quelle particelle incolore e azzurre, ma anche perchè le sezioni sottili della lazulite a Nicols incrociati non mostrano alcuna variazione del colore azzurro, quantunque non posseggano le proprietà ottiche di una sostanza isotropa, ma per la massima parte rimangono chiare. Quantunque una ben determinata distinzione sulla forma cristallina di questo minerale non appaia con ciò assolutamente possibile, pure si può col fenomeno del pleocroismo concludere se cristallizzino nel sistema rombico oppure in uno dei sistemi ad assi inclinati.

La durezza del minerale 3-4; alcune porzioni sono però rigate dall' unghie, altre facilmente dalla punta del coltello: la scalfittura è celeste chiaro. Non dà reazioni alla fiamma; allo spettroscopio si mostra decisa e durevole la linea del calcio, e indistinta quella del sodio. Col borace e sal di fosforo, reazione del ferro. Al cannello la polvere si riunisce, forma una scoria grigia, bollosa con granuli isolati neri, metallici, magnetici e quindi di ferro. Dagli acidi è attaccato anche a freddo e perde presto e completamente il color azzurro. Coll'acido cloridrico a caldo abbandona silice pulverulenta. Questo lo distingue subito dalla lazulite pure azzurra; al cannello non diventa rossa, come la vivianite; la crocidolite pure azzurra non è attaccabile dagli acidi. L'analisi ci diede:

SiO_2	48.528
Al_2O_3	7.551
$FeO + Fe_2O_3$	32.785
Mn_2O_3	1.167
CaO	3.586
MgO	0.900
H_2O	6.158
	100.675

Gli alcali solo in tracce.

La parte solubile nell'acido cloridrico non è sempre costante; tre prove con acido cloridrico bollente per mezz'ora diedero: 18,278 p. 100, 29,170 p. 100, 32,45 p. 100 di sostanza sciolta. La prima prova (18,278 p. 100) diede:

SiO_2	11.853
Al_2O_3	20.859
$Fe_2O_3 + FeO$	52,369
CaO	11.570
Mn_2O_3	2.834
MgO	0.409
	99.894

La proporzione dell'ossidulo di ferro nella terza prova (32,45 p. 100) fu trovata del 7,638 p. 100.

Peso specifico 2,9046; 3,1235; media 3,0185.

Il residuo insolubile nell'acido cloridrico era una polvere bianca, composta parzialmente di silice separatasi e parzialmente di particelle non attaccate dei silicati mescolati, come si vide dall'osservazione microscopica. Parecchie di queste particelle erano rimaste affatto intatte e ancora vivacemente polarizzanti, altre erano diventate torbide e lattiginose.

L'Autore non crede dubbio d'aver a fare con un silicato di ossido e ossidulo di ferro idrato, e quindi il minerale si avvicinerebbe alla crocidolite azzurra, di cui per altro non è noto se contenga ossido di ferro, mentre il nuovo minerale contiene questo ossido in eccedenza; la crocidolite per altro, come s'è detto, non è solubile nell'acido. Dovrebbe quindi appartenere al gruppo dei cloropali e avvicinarsi assai alla gillingite. Se noi, come vuole la natura dei silicati mescolati, riteniamo tutta la proporzione d'acqua come appartenente al minerale decomponibile, essa, nell'ulteriore ipotesi che i rapporti di miscela di questo minerale e dei silicati commisti siano la media dei tre valori trovati per le tre porzioni sciolte nell'acido cloridrico, cioè 26,63 p. 100, sarà di 22.97 p. 100 e quindi assai vicina alla proporzione d'acqua del cloropalo e della gillingite. Ancora il rapporto dell'ossidulo e dell'ossido di ferro pare avvicinarsi assai a quello trovato in alcune varietà di gillingite; così pure del peso specifico. In ogni modo si ha in questo minerale un prodotto di decomposizione di altri silicati. Il suo bel colore

blu celeste, il suo vario contegno chimico giustificano il ritenerlo una nuova specie, che l'A. propone di chiamare *Aerinite* dal suo colore ἀέρινος = blu celeste.

Lo studio microscopico del minerale converrà ricercarlo nella pubblicazione originale (*N. Jahrb. f. Min.* 1876. IV, 352); e per amor di brevità ci contenteremo di veder qui citate le specie minerali che si trovano nella sostanza della aerinite: esse sono frammenti klastici di quarzo, olivina, feldispato, augite.

L'Autore spera che, essendosi ora trovato altro materiale privo di sostanze estranee, si possa fare una analisi più attendibile.

38. *Pilinite*, n. minerale. — Il prof. A. v. Lasaulx descrive, nel *N. Jahr. f. Min.* 1876, IV, 358, un nuovo minerale trovato nelle cavità del granito di Striegau, accompagnato da quarzo, epidoto verde pistacchio e desmina giallo-miele. L'aspetto è di finissimi aghetti aggruppati l'uno all'altro a modo di feltro, flessibili, sericei, incolori o bianchi. Una grande parte di essi appare incurvata come un capello, talvolta a mezzo cerchio; e tale aspetto feltroso è dimostrato anche meglio dal microscopio. Gli aghetti diritti di cui i più grossi arrivano appena a 0,005 mill., e alcuni soltanto a 0,01 mill., paiono formati dalla predominanza di due facce di un prisma che danno cenno di essere accompagnate da altre due piccole facce prismatiche che fanno colle due prime angoli di 120° e 60° circa. Questo prisma rombico così formato è attraversato da piani di sfaldatura ben decisi, normali alla direzione del prisma e da altri piani meno bene evidenti lungo il prisma stesso. Altre facce non fu possibile trovare.

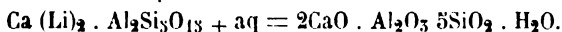
Al microscopio con apparecchio polarizzante di Hartnach, il minerale si mostra birifrangente; le direzioni di principale vibrazione vi si mostrano parallele e normali ai piccoli aghi; e la oscurità ha luogo quando il lato più lungo e quello più corto della sezione rombica si trovano in una delle sezioni principali di uno dei due Nicols incrociati. La polvere di questi aghetti ottenuta raschiandoli delicatamente e immersa nel balsamo del Canadà, si mostrò formata di particelle da una parte rettangolari e dall'altra rombiche, presentando così il solido di sfaldatura che facevano supporre i piani già riconosciuti. Il sistema cristallino cui si può riferire la nuova sostanza, in relazione a queste ricerche, non può essere che il trimetrico.

Il minerale è facilmente fusibile alla fiamma Bunsen, fusibilissimo al cannello; nel tubo dà una piccola quantità d'acqua. L'acido cloridrico non lo decompone nemmeno a calda. L'analisi diede:

SiO_2	55.70
Al_2O_3 } Fe_2O_3 }	18.64
CaO	19.51
LiO	1.18
MgO . Na_2O . K_2O	tracce
H_2O	4.97
	100.00

Peso specifico a 15°c = 2,263.

La formola a cui tal minerale potrebbe adattarsi sarebbe:

$$Ca\,(Li)_2 \,.\, Al_2Si_5O_{15} + aq = 2CaO \,.\, Al_2O_3\, 5SiO_2 \,.\, H_2O.$$

Fra i minerali noti che più rassomigliano a questo nuovo sarebbero l'analcite (da cui però parecchie differenze l'allontanano); l'eudnofite (specie ritenuta alquanto dubbia); e finalmente anche l'asbesto, da cui lo differenzia la piccola quantità di magnesia. L'Autore propone il nome di *Pilinite* da πιλινὸς feltroso.

In quanto alla genesi del minerale nel suo giacimento, non pare esista alcun dubbio: il litio gli fu dato dalla lepidolite ivi non rara, e anzi tale ingrediente già si manifesterebbe per un colore rosso-pesca che si trova in qualche parte dell'aggregato di Pilinite.

39. *Friedelite*, n. minerale. — Il sig. E. Bertrand ha ricevuto dalle miniere di manganese di Adervielle, val di Louron, Alti Pirenei, un minerale che riconobbe per nuovo e nominò *Friedelite* in onore di Friedel. Il sistema è romboedrico; sfaldatura basale completa; dur. 4,75; dens. 3,07; colore rosso-roseo, scalfittura bianco-rossiccia; trasparente in lamine sottili; birifrazione negativa; facilmente fusibile in vetro nero, e facilmente solubile in acido cloridrico con gelatinizzazione. L'analisi diede:

Silice	56.12
Ossidulo di mangan.	53.05
Magnesia } Calce . }	2.96
Acqua	7.87
	100.00

cui corrisponde la formola:

$$4MnO . 3SiO_2 . 2H_2O.$$

Il minerale si trova tanto in lamine esagonali che in masse granulari. Il minerale più rassomigliante alla friedelite è la idrotefroite.

40. *Pelhamina,* nuovo minerale, descritto da Shepard: forma vene e masse irregolari, talvolta grandi un piede, alla miniera d'asbesto di Pelham, Massach. — Rassomiglia davvicino il serpentino nero. Dr. 5; Dt. 2.9 . 3.2; insolubile. Analisi:

SiO_2.	38.40
Al_2O_3	1.80
FeO.	15.52
MgO	39.88
H_2O.	5.40
	100.00

41. *Idrocastorite:* nuovo minerale. — Proviene dai noti giacimenti dei filoni tormaliferi di San Piero in Campo all'isola dell'Elba e si trova intimamente collegato col castore, da cui, anzi, con ogni probabilità, deriva. Il professor Grattarola, nel *Bull. del Com. Geol.*, N. 7-8 1876, ne dà la descrizione. — È un minerale d'aspetto farinoso, bianco, tenero. Al microscopio si rivela cristallino, ma senza azione sulla luce polarizzata; ha una durezza non superiore a 2; la densità è 2,16. Nel tubo chiuso dà notevole quantità d'acqua; al cannello fonde tranquillamente in smalto bianco, sul quale è sensibile la reazione dell'allumina col nitrato di cobalto; è solubile parzialmente nell'acido cloridrico, dando silice gelatinosa. L'analisi diede:

Acqua	14.66
Silice	59.59
Allumina	21.35
Calce	4.38
	100.08

a cui conviene la formola (greggia)

$$12.5\ SiO_2 ;\ 2.5\ Al_2O_3 . CaO . 10H_2O.$$

42. *Euclorite*: nuovo minerale descritto dal professor Shepard. Compatto in scaglie allungate. Color verde oliva chiaro; Dr. 2.5-3; Dt. 2.71. Al cannello fonde difficilmente sugli spigoli in smalto verde-grigio; decomposto dall'acido fosforico. Analisi:

SiO_2	35.51
Al_2O_3	6.80
FeO	15.52
MgO	38.07
H_2O	6.10
	102.00

Si trova a Chester, Massachussetts, in uno strato sulle pareti di una grande vena di albite.

43. *Vanuxemite:* nuovo silicato di zinco. — È descritto dal prof. U. C. Shepard; si trova in piccoli pezzi in un aggregato ocraceo e proveniente dalla decomposizione di parecchi minerali di zinco. Compatto, con frattura piana o concoidale, color bianco, appannato. Durezza 2.5-3; Densità 2.5. Non allappa alla lingua, ha debole odore argilloso quando vi si alita sopra. Al cannello fonde prontamente in uno smalto opaco. Composizione:

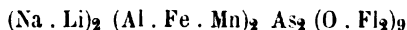
SiO_2	35.64
Al_2O_3	11.70
ZnO	32.48
H_2S	19.88
	99.70

Proviene da Stirling Hill, N. Jersey.

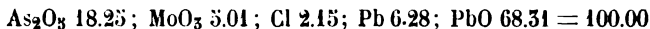
44. *Durangite.* — Una nuova analisi del prof. Brush per questa nuova e rara specie diede:

Acido arsenico.	53.11
Allumina.	17.19
Ossido ferrico	9.23
» manganico	2.08
Soda	13.06
Litina	0.65
Fluorio	7.67
	102.99

cui corrisponderebbe la formola:

$$(Na . Li)_2 \ (Al . Fe . Mn)_2 \ As_2 \ (O . Fl_2)_9$$

e sarebbe quindi un arseniato analogo per la composizione chimica alla amblygonite.

45. *Ackrematite,* nuovo minerale. — Fu trovato dal professore Mallet, con struttura indistintamente cristallina: un esame alla luce polarizzata fa supporre che possa appartenere al sistema romboedrico o dimetrico. Colore bruno-epatico, sebbene al microscopio i grani puri appaiono di color giallo-solfo pallido. Scalfittura bruno-cinnamomo pallido; lucentezza fra il resinoso e l'adamantino. Densità 5,965 su un frammento solido, ma 6,178 ridotto in polvere; durezza 3-4; frattura ineguale, fragile. — Una media di tre analisi diede, dedotte le impurità:

As_2O_5 18.25; MoO_3 5.01; Cl 2.15; Pb 6.28; PbO 68.31 = 100.00

Parecchi motivi fanno ritenere che l'arseniato e il molibdato di piombo vi siano in combinazione chimica e non in miscela meccanica. Il nome viene da ἀχρήματος, in allusione al fatto di non avere argento nella sua costituzione. Proviene dalla miniera di Guanacerè, Stato di Chihuahua, Messico.

46. *Samarskite.* — Il sig. E. Dana ha ultimamente pubblicato alcune note su questo minerale tanto interessante e sì poco noto, che si trova nelle miniere di mica di Mitchell County. Di solito la samarskite è in masse irregolari, raramente in cristalli, inclusi nel feldispato, che spesso è cambiato in caolino. L'abito dei cristalli è prismatico-rettangolare, a facce appannate e ruvide che permettono difficilmente delle misure. Il sistema è trimetrico coi rapporti parametrali verticale, macrodiago-

nale, brachidiagonale = 0,949: 1,833: 1,000. La sfaldatura è brachidiagonale, la frattura concoide; il colore nero, la lucentezza viva e grassa. La composizione chimica determinata da miss Ellen Svallow diede:

Acidi metallici del gruppo del Tantalio	54.96
Ossido di zinco	0.16
» di uranio	9.91
Ossidulo di ferro	14.02
» di mangan.	0.91
» di cerio	5.17
» di yttrio	12.24
Ossido di magnesio	0.52
Parte insolubile	1.25
Perdita	0.66
	100.40

Peso specifico 5.755.

È accompagnata dalla columbite; e ciò è tanto più interessante, poichè la stessa cosa fu già osservata da Hermann a Miask negli Urali.

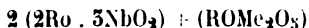
47. *Hermannolite*, n. minerale. — Il sig. R. Hermann ebbe agio di studiare con più agio questo nuovo minerale, così nominato da Shepard. Il campione era cristallizzato, incluso nel granito, a frattura concoide, color nero, scalfittura bruno-cupa, peso sp. 5,32. L'analisi del campione puro diede:

Ta_2O_5	7.029
Il_2O_5	14.917
NbO_2	56.154
FeO	12.560
MnO	9.340
	100.000

La formola del minerale è adunque:

$$2\,(2Ro\,.\,3NbO_2) + (ROMe_2O_5)$$

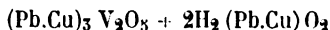
in cui

$$Ro = (^3/_5FeO\,.\,^2/_5MnO) \text{ e } Me_2O_5 = (^1/_4Ta_2O_5\,.\,^3/_4Il_2O_5).$$

Il nuovo minerale si distingue quindi dagli altri del gruppo della columbite.

48. *Nottramite*, nuovo vanadiato di piombo. — Il professore Roscoe ha descritto questo nuovo minerale proveniente dall'arenaria Keuperiana di Alderleg-Edge, e a Mottram St. Andrew's Cheshire, Inghilterra. Si trova in incrostazioni generalmente sottili, talvolta grosse fino a 3 o 4 millimetri, talvolta anche in minuti cristalli di aspetto vellutato in massa, ma gialli per trasparenza. Lucentezza resinosa: scalfittura-gialla; dur. 3, dens. 5,89. La media di due analisi diede:

V_2O_8	17.14
PbQ.	50.97
CuO.	19.10
(Fe, Zn, Mn)O	2.32
CaO.	2.13
MgO	0.26
H_2O.	3.63
Umidità	0.22
Silice	1.06
	97.03

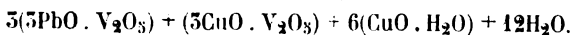
e la formola sarebbe:

$$(Pb.Cu)_3 V_2O_8 + 2H_2 (Pb.Cu) O_2$$

analoga alla ditidrite e all'erinite.

49. *Psittacinite*, nuovo vanadiato di piombo e rame. — Questo minerale fu già annunziato nel 1874, per errore, come un tellurato. Proviene dalla miniera Iron-Rod, distretto della Silver Star, Montana. Si presenta in incrostazioni sottilissime criptocristalline, con struttura mammillare o bioidale; anche pulverulento; color verde *siskin;* con talvolta una tinta grigiastra e tendente al verde-oliva. Al cannello fonde in massa nera splendente, coi fondenti, reazione di vanadio, piombo e rame. Solubile nell' acido nitrico diluito; la soluzione lascia per evaporazione una massa rosso-cupa. L' analisi teorica sarebbe:

PbO.	53.13
CuO.	18.95
V_2O_8	19.32
H_2O.	8.58
	100.00

in corrispondenza colla formola:

$$3(3PbO . V_2O_5) + (3CuO . V_2O_5) + 6(CuO . H_2O) + 12H_2O.$$

Il nome del minerale gli fu dato pel suo color verde simile a quello dell'uccello *siskin* o *parrot*.

50. *Uranite* (v. citata nota di Roster). — È, credo, la prima volta che viene ricordato l'uranite in Italia. Fu trovato in alcuni campioni di granito di Monte Cristo (isola granitica prossima all' Elba) frammezzo a cristalli di ortose. Ha quell'apparenza che gli valse il nome di mica verde, e per quanto un'analisi quantitativa non siasi potuta fare, pure i caratteri sono così spiccati da non aver dubbio sulla retta determinazione.

51. *Barite* (nota citata di Roster). — È la prima volta che si parla di barite all' Elba. Proviene dai luoghi detti le Serre e le Cavine (S. Piero in Campo, vicino al mare), dove sta sopra uno strato di calcite cristallizzata.

52. *Celestite*. — Ricordiamo del prof. Kenngott, nel *N. Jahrb. f. min.*, una breve comunicazione fatta allo scopo di far conoscere i resultati di alcune misure al goniometro prese su una grande quantità di cristalli di celestite di Racalmuto, Cattolica e Val Guarnera. Sono pure fatte conoscere alcune peculiarità sulla conformazione delle facce e delle leggi principali di geminazione di tali cristalli.

53. *Aftalose*. — In data 18 febb. e 17 maggio 1875 il prof. Scacchi mandava al prof. vom Rath di Bonn due lettere (da lui pubblicate nel citato periodico) sulla forma cristallina dell'aftalose di Racalmuto (Sicilia). Fondandosi sulle misure e sul modo di geminazione di questi cristalli, il professore Scacchi crede che essi debbano essere riferiti al sistema romboedrico e non già al trimetrico come finora comunemente si ritiene. Egli dà anche alcuni disegni per esprimere la geminazione propria di questi cristalli; produce pure il resultato delle osservazioni goniometriche da lui fatte sulle facce del prisma (supposto esagono regolare) in cui trovò l' inclinazione di due facce contigue essere 120°, 30', attribuendo la piccola differenza alla poliedria delle facce medesime.

Pubblicando queste lettere, il prof. vom Rath le fa se-

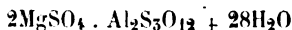
guire da una sua nota, in cui, malgrado le ragioni esposte dallo Scacchi e anzi fondandosi sui disegni da lui mandatigli, mantiene più che mai la propria opinione che l'aftalose in questione sia appartenente al sistema trimetrico.

54. *Calcantite* (nota citata di Roster). — Si trova insieme a crisocolla e malachite al Capo Calamita.

55. *Picroallumogene*, n. minerale (v. nota citata di Roster). — Fu trovato nel giacimento ferrifero di Rio e Vigneria, dove si presenta in ammassi stalattitici, tubercolosi, di struttura cristallina fibro-radiata, di color bianco leggermente roseo, talvolta semitrasparente, con sapore acido e amaro. La polvere è bianca; svolge acqua nel tubo chiuso, fonde nella sua acqua di cristallizzazione; calcinato, rigonfia e si converte in massa bianca, opaca e porosa; dà le reazioni di allumina, acido solforico, magnesia. L'analisi diede:

Mgo	8.189
Al_2O_3	9.160
So_3	36.387
R_2O	0.568
CoO	tracce
H_2O	45.690

cui corrisponde la formola:

$$2MgSO_4 \,.\, Al_2S_3O_{12} + 28H_2O$$

che differisce da quella della pickeringite per una maggior quantità di magnesio e di acqua.

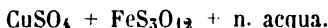
L'Aut. prende occasione per esporre alcune sue giuste idee sulla confusione nata nella classazione di alcuni solfati, ritenuti poco opportunamente come allumi.

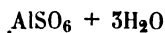
56. *Krönkite*, nuovo minerale. — Si trova nelle miniere ramifere di Calama, sulla strada fra Cabija e Potosi in Bolivia, in masse irregolarmente cristalline, a struttura fibrosa-grossolana; probabilmente triclino. Sfaldatura parallela ad uno spigolo del prisma; color azzurro, vitreo; translucido. Composizione:

$$CuSO_4 + Na_2So_4 + 2H_2O$$

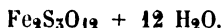
perfettamente solubile nell'acqua. (Descritto da Domeyko).

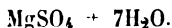
57. *Phillipite,* nuovo solfato di ferro e rame. — Domeyko descrive questo minerale come proveniente dalle miniere ramifere delle Cordigliere di Condes, Santjago, Chilì, dove forma masse e liste irregolari nell'ocra argillosa. Struttura fibrosa, alquanto compatta, non mai prismatica. Colore azzurro; vitreo; translucido; solubile nell'acqua. Composizione:

$$CuSO_4 + FeS_3O_{12} + n. \text{ acqua}.$$

58. *Werthemannite,* nuovo solfato d'allumina. — È descritto da Doomeyko; si trova in polvere o in masse friabili di color bianco; con odore argilloso; allappante; solubile solo nell'acido solforico; durezza 2,80. La formola data dall'analisi sarebbe:

$$AlSO_6 + 3H_2O$$

cioè meno acquosa che la alluminite. Fu trovato presso la città di Chachapoyas.

59. *Ihleite,* nuovo solfato di ferro idrato. — Il professore Schrauf ha annunziato un nuovo minerale, così chiamato, proveniente da Mugrau, Boemia, dove trovasi sulla grafite in forma di efflorescenze gialle. La formola sarebbe:

$$Fe_2S_3O_{12} + 12\ H_2O.$$

60. *Richardite,* nuovo minerale. — Fu trovato a Strassfurth dal signor Krausse, in uno strato di carnallite, e formava uno straterello di 2-3 centimetri, probabilmente associato colla kainite. Densità 1,61 nell'alcool; durezza 2-3; trasparente, lucente come il vetro. Si trova in masse amorfe, in cui nessun cristallo è stato osservato. La sua composizione è:

$$MgSO_4 + 7H_2O.$$

61. *Goslarite.* — Questa rara specie fu scoperta per la prima volta in Italia dal prof. Roster nelle miniere delle Capanne Vecchie (M. Marittime) e descritta dal professore Grattarola nella pubblicazione più sopra citata. Essa pare derivante dalla ossidazione e idratazione delle blende di quella località.

62. *Predazzite.* — In una nota del prof. A. Cossa « sulla Predazzite periclasifera del M. Somma » sono esposti i

resultati di alcune ricerche eseguite dall'Autore su un campione di roccia del M. Somma raccolto nel 1873 nella località denominata Riva di Quaglia. La roccia presenta una composizione simile alla predazzite del Tirolo, e al pari di questa dovrebbe ritenersi non come una vera specie mineralogica, ma come una rimescolanza di carbonato calcare e di magnesia idrata. L'Autore dà, tanto dei cristalli di periclasite, quanto della roccia privata di quelli, un'analisi chimica; di tutto il complesso fa poi conoscere le proprietà caratteristiche all'esame microscopico.

63. *Siderite.* — Un nuovo giacimento di questo minerale fu notato dal prof. Roster nelle ligniti di S. Giovanni in Valdarno; alcuni saggi chimici e cristallografici furono fatti dal prof. Grattarola (*Bull. Comm. Geol.* 1876, N. 7-8); che meriterebbero però di essere ripresi sopra campioni più numerosi e più caratteristici, e che fossero accompagnati dal necessario studio geologico.

64. *Giobertite* (nota citata di Roster). — Proviene forse dalle masse ferree di calamita, forse anche dalle cave di S. Piero. Per quanto interessanti i dati mineralogici, essi scemano di importanza per l'incertezza della provenienza del campione. Lo studio è sperabile che sarà ripreso quando accertato il giacimento.

65. *Cerussite* (citata nota di Roster). — Proviene dalle Cavacce (miniere di Rio), e si rivela sopra un esemplare di limonite e in forma di cristalli bianchi, aghiformi, insieme raggruppati e intrecciati. La cerussite non fu mai trovata all'Elba, e in Toscana solo alla Tambura, e a Cascatoia nelle Alpi Apuane.

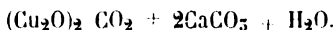
66. *Aragonite.* — Il prof. L. Smith dà notizia, nel fascicolo dell'agosto 1876 dell'*Am. Journal*, di una incrostazione di aragonite sopra i ferri meteorici in quella regione del Messico, detta *Bolson de Mapini*, collocata fra le regioni di Cohahuila e Chihuahua.

67. *Calcozincite,* nuovo minerale descritto dal professor Shepard. — È compatto, finamente granulare, con fibre interposte di asbesto e sussexite; lucentezza vitrea; color arancio-rosso chiaro; scalfittura giallo-limone; translu-

cido; durat. 3,5; dens. 3,95; poca effervescenza cogli acidi; al cannello in bianco. Analisi:

ZnO 81.0, CaO 7.56, CO_2 5.80, H_2O 4.26, Mn tracce = 98.62

68. *Cuprocalcite*, nuovo carbonato di rame e calcio. — È descritto da Domeyko. Proviene dalle miniere di Canza, presso Ica, Perù, e vi si trova in piccole masse, nel carbonato calcare ferruginoso. Dur. 3; dens. 3,90; colore rosso vermiglione. La formola porta:

$$(Cu_2O)_2\ CO_2 + 2CaCO_3 + H_2O.$$

Solubile nell'acido cloroidrico con effervescenza.

VI.

Carburi.

Nuova resina fossile. — Il prof. A. v. Lasaulx dà un breve cenno, nel *N. Jahr. f. min.* 1876, 409, di una specie di caoutchouc minerale trovato nelle lagune salate del S. Australia. È un minerale perfettamente elastico, sottile, nero, insolubile nell'alcool, poco nell'etere, facilmente solubile nella potassa. Un'analisi chimica darà la composizione precisa di questa specie di resina nuovamente trovata.

VII.

Rocce.

Lo studio petrologico, come è ben naturale, comincia ad entrare per una buona parte nel lavoro generale della mineralogia e geologia. La litologia non consiste più, come qualche tempo fa, nella determinazione degli elementi macroscopici della roccia e nella classazione sua secondo un dato concetto; ma, riconosciuta invece la necessità di un esame molto più approfondito, si è tramutata in un lavoro microscopico dei più delicati, dei più complessi, dei più proficui. E mentre prima lo studio della roccia era fatto quasi con leggerezza o dal mineralogista o dal geologo, e trattato come un accessorio della loro scienza, ora invece annovera cultori speciali che tendono a fare della litologia, e meritamente, un ramo di scienza affatto

distinto. Per quanto riguarda il movimento scientifico della micropetrografia di quest'anno, i lettori possono farsi un' idea dai seguenti lavori.

1. *Analisi delle rocce.* — È pur troppo noto che all'analisi delle rocce non si è portata, non solo in Italia, ma fino a questi ultimi tempi anche all' estero, quella attenzione e quella cura che più tardi poi si è manifestata assolutamente necessaria. E di certo il prof. Cossa può vantarsi di essere dei primi, per non dire l'unico, a combattere nel modo più efficace, cioè coll'esempio, tale incuria che oramai si dovrebbe chiamare una colpa.

I suoi lavori anteriori al 1875 sono certamente noti; nè in ogni modo spetta ora a me di farli qui conoscere. Più avanti, se il lettore vedrà un cenno di un vero e proprio lavoro del nostro autore; in questo, di cui s'è dato più indietro il titolo, il prof. Cossa ha inteso, con savio criterio, di far precedere all' esposizione dei suoi lettori la descrizione dei metodi analitici da lui seguiti in questi lavori. E dico con savio criterio, perchè se è giusto (anzi necessario) che ognuno provi e riprovi i diversi metodi proposti dagli autori o da sè stesso immaginati, è però conveniente che dichiari o descriva i metodi da lui preferiti per diversi casi, esponendo anche i motivi di tale preferenza e la proporzione d'esattezza, per così dire, che nelle sue riprove egli ha ottenuto.

In questo lavoro il Cossa, dopo aver dato un cenno di diverse analisi, incomplete e quindi inesatte, di rocce, avverte che per la scomposizione dei silicati insolubili negli acidi usa il metodo della fusione col carbonato sodico-potassico, avendo abbandonato affatto l'uso dell' acido fluoridrico; che per la determinazione degli alcali segue con qualche modificazione il procedimento di H. Sainte-Claire Deville, oppure quello più recente di Smith. (Questi due metodi sono descritti nelle loro parti essenziali; medesimamente per quello di L. R. Fellenberg Rivier, che però dichiarò non scevro di qualche difficoltà). La determinazione separata dell' ossido ferroso e del ferrico egli eseguisce o col permanganato potassico, o colla fusione col borace in atmosfera inerte, oppure coll'acido solforico in tubi chiusi a 200°; metodi questi (i due ultimi) che furono provati da T. Scheerer dare esatti resultati. L' acido fosforico, che si trova quasi sempre in tutte le rocce cristalline allo stato di apatite, sebbene in piccola quantità

(dal 0,09 all' 1,86 per cento), viene dosato allo stato di fosfomolibdato di ammoniaca su almeno otto grammi di roccia; l'acido titanico mediante fusione col bisolfato potassico; i composti di cerio, potassio e rubidio fondandosi sulla insolubilità dei fosfomolibdati loro, unendovi naturalmente le ricerche spettroscopiche.

Dello studio micro-petrografico delle rocce che deve sempre, quando è possibile, accompagnare lo studio-chimico, l'Autore parla come conviensi ad argomento di tanta importanza, benchè relativamente nuovo.

Come appendice allo studio chimico, l'Autore avverte di trattare le rocce con reagenti diversi, come l'acqua pura, fredda o calda, alla solita o a pressioni maggiori; con soluzioni di diversi ingredienti, come di ammoniaca, di solfato calcico, di magnesio, di acido carbonico; ricordando a questo proposito quali sieno gli immediati risultati pratici che da queste ricerche possono ottenersi per la ovvia spiegazione di molti fenomeni geologici e anche per la risoluzione di parecchi dei più importanti problemi chimici, quale, per esempio, quello della costituzione molecolare dei silicati.

2. *Graniti.* — Seguitando a ricordare i lavori importanti di petrografia che vengono alla luce, sarà bene avvisare il lettore essere venute alla luce le parti III, IV e V del lavoro del prof. J. Clifton Ward sulle rocce granitiche, granitoidi e metamorfiche affini del distretto del Lago. La parte III si riferisce al granito e rocce affini di Shiddaco; la IV alle felsiti quarzose, e rocce metamorfiche granitiche e affini del distretto; tutti e due gli argomenti sono stati svolti stratigraficamente, microscopicamente e chimicamente. La parte V è il sommario generale. Sono notevoli nella Memoria anche le fotografie colorate, tratte da disegni microscopici all'acquarello, fatte dall'autore.

3. *Sieniti.* — Il metodo di ricerca chimico-mineralogico descritto dal prof. Alfonso Cossa nella *Memoria* di cui or ora s'è reso conto, metodo da applicarsi allo studio delle rocce, cominciò a trovare il suo impiego nello studio veramente classico e completo della sienite del Biellese. All'esposizione dei fatti rinvenuti e accertati in questo studio è dedicata una nuova *Memoria* che cercheremo di brevemente riassumere o accennare.

La prima parte della *Memoria* tratta del metodo generale di ricerca da adottarsi in simili ricerche. Essendo essa una ripetizione della *Memoria* antecedente, letta al Congresso degli Scienziati, di cui, come si disse, s'è dato pur ora un cenno, sarà da noi passata sotto silenzio, per passare alla rassegna della parte speciale della *Memoria*.

Questa parte speciale comincia con una breve descrizione geologica della sienite in questione, trasmessa all'Autore dal prof. Gastaldi, che di certo è il più competente per i lunghi e profondi studii fatti sulle rocce antiche delle Alpi Occidentali. Il professore Gastaldi dice, in breve, che essa sienite forma un elissoide, il cui diametro maggiore diretto N.-E. a S.-O. è lungo nove chilometri; e il minore diretto N.-O. a S.-E. è lungo più di sei chilometri, è tagliato dai due torrenti Sessera e Cervo, e limitato dal torrente Oropa; è circondato da un gneiss molto micaceo. Essa non è che una trasformazione di questo gneiss, trasformazione graduata, mostrandosi esso amfibolico anche a considerevole distanza dalla sienite. Tale sienite e altre rocce vicine e consimili appartengono alla zona delle pietre verdi.

Secondo le osservazioni del prof. Cossa, ha una struttura generalmente granulare di mezzana grossezza; in alcune località però assume un aspetto porfirico a motivo del grande sviluppo dei cristalli di feldispato. Feldispato ed hornblenda ne sono gli elementi essenziali; lo sfeno, per quanto elemento molto secondario, pare non manchi mai. Il feldispato è di due qualità: l'ortoclasio leggermente rosso e l'oligoclasio, bianco; ma nessuna presenta tracce di alterazione. I due feldispati in genere sono fra loro frammischiati; qualche volta però l'oligoclasio non si presenta all'osservazione macroscopica. Dopo il feldispato viene l'hornblenda, verde-nerastra, rivestita frequentemente di materia ocracea, più o meno magnetica (evidentemente per cristalli di magnetite, inclusi e talvolta visibili anche ad occhio nudo.) I rari cristalli di sfeno, color giallo-miele, con lucentezza fra la vitrea e la ceroide, aderiscono di preferenza ai cristalli di feldispato (e da essi si possono anche facilmente staccare); meno frequentemente ai cristalli di hornblenda (da cui riesce assai difficile il separarli). Questo minerale fu primamente riconosciuto dal prof. Sismonda fino dal 1840, e si presenta in cristalli di dimensioni sufficienti per essere

misurati cristalligraficamente. La quantità raccolta non permette per altro di farne l'analisi chimica.

Esaminando microscopicamente la roccia, l'Autore ha riconosciuto i cristalli di ortoclasio geminati sempre secondo la legge di Carlsbad: contengono piccole laminette esagonali di ferro micaceo (causa del color roseo del feldispato); non che dei piccoli microliti trasparenti e i colori che a tutte le prove si comportavano come l'apatite. Talvolta nei cristalli di ortoclasio trovansi intercalate laminette di feldispato triclino; nella sienite porfirica, in quest'ultimo, si manifesta chiaramente anche ad occhio nudo; anzi le due qualità di feldispato si possono separare e sottomettere separatamente all'analisi.

I cristalli di hornblenda, ridotti a conveniente sottigliezza, sono verdi-chiari; striati parallellamente all'asse principale, fino a diventare fibroso. Sono decisamente dicroici; compenetrati da numerosi cristalli di magnetite con forma prevalentemente ottaedrica, e riuniti con disposizione in linea parallela all'asse principale cristallografico dell'hornblenda. Alcuni cristalli di magnetite sono circondati da un'aureola di materia opaca, amorfa, di color ruggine, cui converrebbe il nome, proposto da Vogelsang, di *ferrite*. I cristallini di apatite sono nell'hornblenda in quantità assai minore che nel feldispato. Oltre all'apatite vi sono pure frequenti piccolissimi cristalli di sfeno.

I cristalli di sfeno sono opachi, non contengono cristalli di apatite; qualche rara volta cristallini di magnetite.

L'analisi microscopica ha potuto riscontrarvi delle rarissime e piccolissime laminette di quarzo aderenti all'hornblenda e dei cristallini di calcite.

La sienite del Biellese è compatta e coerente; riscaldata e immersa nell'acqua fredda, si sgretola facilmente; dà indizio di polarità magnetica. Il peso specifico della sienite a grana di mediocre grossezza, composta quasi essenzialmente di hornblenda ed ortoclasio con poche tracce di oligoclasio è (media di 5 determinazioni) 2,71; quello della sienite porfirica composta di hornblenda, ortoclasio in grandi cristalli e oligoclasio (media di 5 prove) è 2,66; quella dell'ortoclasio è 2,573 (media di 5 prove); del feldispato triclino 2,621 (media di 5 prove); dell'hornblenda 3,157 (media di 6 prove). Le proporzioni relative dell'ortoclasio e della hornblenda sarebbero determinate approssimativamente dalla formola:

$$xa + (100 - x)\, b = 100\, c,$$

in cui a, b, c, sono le densità rispettivamente dell'ortoclasio, dell'hornblenda e della sienite, x e $100-x$ le proporzioni centesimali di ortoclasio e di hornblenda. Da questa relazione si ricava che la sienite è approssimativamente composta di 76,5 di ortoclasio e 23 di hornblenda.

La sienite si fonde completamente ad una temperatura molto elevata (ottenuta dal fornello Wiesnegg con forte corrente d'aria leggermente compressa); dopo fusa non è più magnetica, è perfettamente omogenea, non contiene quei trichiti che Zirkel notava nella roccia fusa di Mount Sorrel presso Leicester. Tali formazioni invece si mostrano nella massa ottenuta colla fusione dell'hornblenda. La sienite fusa perde di densità e si riduce a 2,43, che sta alla media 2,71 come 0,8966 : 1; pell'ortoclasio i rapporti della densità delle rocce allo stato naturale e fusa è 1 : 0,7656 (essendosi ridotta dopo fusa a 1,97); dell'hornblenda è 1 : 0,9756, essendosi ridotta per fusione a 3,08.

Alla fiamma la polvere di questa sienite dà le reazioni della soda, della potassa; perde ad una temperatura molto elevata delle piccolissime quantità di acqua e acido carbonico. Questo proviene dai piccoli cristalletti di calcite aderenti all'hornblenda e del carbonato ferroso dell'hornblenda medesima; l'acqua poi proviene pure unicamente dall'hornblenda. La roccia contiene pure tracce di materie carboniose.

Le analisi dei campioni, con struttura più uniforme, della sienite del Biellese, quella dell'ortoclasio, quella dell'hornblenda, e finalmente quella dell'oligoclasio della sienite porfirica di Andorno sono le seguenti:

Anidride silicica	59.367	64.96	46.22	66.02
» fosforica	0.585	0.37	—	tracce
» titanica	0.260	—	1.08	—
Ossido d'alluminio	17.925	20.14	6.12	21.97
» ferrico	2.021	tracce	9.55	—
» ferroso	6.766	—	15.18	—
» di calcio	4.165	2.16	10.08	3.91
» di magnesio	1.827	—	5.20	7.89
» di potassio	6.678	13.51	1.25	0.65
» di sodio	1.257	0.79	2.46	—
Perdita per calcinaz. (acqua e anid. carbonica)	0.380	—	1.56	—
	101.207	101.73	100.26	99.42

Dai quali resultati si scorge come, anche sotto il punto di vista della complessiva composizione chimica, la sienite del Biellese si avvicina a quella di *Plauenscher-Grund* presso Dresda, analizzata da Zirkel, come pure a quelle prive o poverissime di quarzo di Blansko in Moravia, e di Monte Margolo presso Predazzo in Tirolo.

In quanto all'azione dell'acido cloridrico sulla sienite, l'Autore ha osservato che, mettendo in questo acido una lastrina levigata di sienite, essa viene corrosa nei punti corrispondenti all'hornblenda, e rimane quasi inalterato il feldispato; lo stesso processo applicato alla varietà porfirica ha dimostrato che il feldispato triclino è più intaccato che non il monoclino. La polvere della sienite, fatta bollire con circa 20 volte il proprio peso d'acido cloridrico con una densità di 1,25 ($a + 15°$), perde 11,80 p. 100. Tale perdita è così costituita:

Anidride silicica	7.06
» fosforica	4.22
Allumina	39.71
Ossido ferrico	18.54
» ferroso	9.25
Calce	12.82
Magnesia	4.63
Potassa	1.89
Soda	3.06
	101.18

Rispetto ad altri reagenti, fu determinato che una soluzione di idrato potassico (1,1094 di densità a + 13°5) ne scioglie alla temperatura ordinaria su dieci giorni di contatto 8,64 p. 100.

Una soluzione satura di solfato calcico a 10° C in 10 giorni sciolse 0,431 p. 100, e nella soluzione è chiaramente manifesta la presenza della potassa.

L'acqua distillata a temperatura ordinaria, dopo cinque giorni, ne sciolse 0,178 p. 100; a 100° per un tempo eguale in tubo ermeticamente chiuso, ne sciolse 0,1215 p. 100

Una soluzione di nitrato ammonico (1 parte di sale per 20 di acqua) in sei giorni alla temperatura di 85° C ne sciolse 0,4382 p. 100.

L'acqua satura di gas anidrite carbonica a 11° C e alla pressione di 742 millimetri in 5 giorni di contatto, oscil-

lando la temperatura da 9° a 12°, sciolse 0,63 p. 100. La soluzione era molto ricca in ferro, e allo spettroscopio manifestò le strie della soda, potassa e calce.

4. *Diorite.* — Il prof. Cossa, seguitando, conformemente alla sua promessa, lo studio delle rocce italiane, ci presenta ora uno dei suoi soliti lavori sulla *Diorite quarzifera porfiroide di Cossato nel Biellese,* avvertendo essere questo un saggio delle ricerche che egli intende estendere alle principali varietà della diorite del Biellese.

La roccia ha un aspetto porfirico; in una pasta di colore grigiastro non uniforme sono irregolarmente disseminati cristalli di plagioclasio, hornblenda, clorite e quarzo. Il plagioclasio è prevalente nella roccia; la sua specie è l'oligoclasio; l'hornblenda è intatta, non attirabile dalla calamita, di color nero splendente; i cristalli di clorite sono verdi, a lucentezza micacea, in lamine esagonali ondulati, compenetrati da un prodotto di decomposizione del feldispato, da cristallini d'hornblenda, da magnetite; il quarzo è grigiastro e simile a quello del granito.

Al microscopio la massa fondamentale si risolve completamente in un tessuto micro-cristallino di feldispato *prevalentemente* ortotomo, quarzo e hornblenda, nel quale sono diffusi cristalli di magnetite (111, 111, 100) e microliti di apatite e lacinie di lamine verdi, probabilmente clorite. Nei cristalli isolati che porfiricamente si trovano nella massa manca il feldispato ortotomo. Il quarzo è a contorni ben distinti; e in alcuni preparati essendo riusciti alcuni cristalli tagliati normalmente all'asse, si potè in essi riconoscere tanto gli anelli circolari quanto il loro carattere positivo (mediante la mica a $^1/_4$ d'onda). In molti quarzi si trova inclusa la pasta fondamentale della roccia, la quale si trova sempre in comunicazione colla massa principale. Sono poche e piccolissime nel quarzo le cavità con bolla mobile in un liquido. I cristalli d'oligoclasio sono zonati, opachi nella parte centrale, hanno zone concentriche alternativamente trasparenti ed opache. Contengono spesso nella parte più interna microliti di hornblenda, apatite e raramente clorite. I cristalli di hornblenda presentano ben distinto il dicroismo (dal verde carico al giallo), e la sfaldatura ad angolo di circa 124°. La clorite si mostra indubbiamente esagonale, e manifesta evidente al microscopio quella costituzione ondulata di cui si è fatto cenno: contiene interposti fra le sue lamine dei cristalli

di apatite relativamente grandi. In queste clorite trovansi alcune interessanti concrezioni radiate di color giallo chiaro, con forma lenticolare, che l'Autore chiama sferoidoliti: queste, sezionate convenientemente, mostrano, fra Nicols incrociati, molto elegante il fenomeno della polarizzazione per aggregazione.

La roccia ha per densità 2,667; i cristalli di oligoclasio isolati dalla roccia 2,701; la roccia si fonde completamente (ad una fiamma a gas alimentata da aria compressa) in un vetro nero senza traccia di trichiti o altri corpi cristallini, e di densità = 2,42.

Una prima analisi chimica complessiva della roccia diede:

Anidride silicica	60.122
» fosforica	0.841
» titanica	tracce
Allumina	14.628
Ossido ferrico	2.056
» ferroso	7.237
» di manganese	tracce
Calce	5.720
Magnesia	3.268
Ossido di sodio	2.029
» di potassio	3.687
Perdita per calcinazione	1.532
	101.020

Il prof. Rosenbusch ha comunicato al professor Cossa d'aver trovato nei Vogesi una diorite quarzifera contenente clorite affatto simile alla roccia ora descritta dal Biellese.

Lo studio di alcune dioriti che il prof. G. W. Hawes ha pubblicato nell'*Am. Journ.* del 1876, fascicolo di agosto, oltre ai fatti comuni che si osservano in rocce di tal genere, mise in evidenza alcune forme che l'osservatore non crede di dover riferire ad altro che ad organismi. In due varietà di diabasi egli trovò tali forme organiche; la prima di tali varietà è un *metadiabase* del lago Connecticut in Pittsburg e la forma organica inclusa, ha una struttura di un corallo tabulato, molto rassomigliante a un *chaetetes*, ma per la sua piccolezza e per altri caratteri pare che altro non possa essere che frammento di

massa di rizopodo o foraminifera, con speciale rassomiglianza ad una *stromapora*. L'Autore dà un disegno del miglior pezzo che potè osservare. — La seconda varietà di tale roccia è un metadiabase di Hanover, in cui le forme organiche, pure disegnate, sono distribuite attraverso la roccia massiccia e rassomigliano molto ad un frammento di rizopodo tagliato in differenti direzioni. — Una goccia d'acido su queste porzioni credute organiche sviluppava una piccola effervescenza, dovuta forse al carbonato calcare dell'organismo.

La conclusione sarebbe di dover inferire alla natura *metamorfica* delle rocce in questione, che originariamente avrebbero dovuto depositare allo stato di limo finissimo nel mare.

Sono interessanti le osservazioni, in generale confermative, che su questa scoperta ha fatto il signor J. W. Dawson (*Ann. Jour.*, 1876, fascicolo di novembre).

5. *Kersanton.* — Il prof. Zirkel ha pubblicato in questo frattempo uno studio *Sulla composizione del Kersanton*, di quella roccia, cioè, che nella Bretagna, e principalmente nei dintorni di Brest, forma dei filoni nelle formazioni siluriche. Studiata primamente da Delesse che ha trascurato affatto la parte microscopica, è bene che uno dei primi petrografi d'oggidì l'abbia presa ad esame da questo importantissimo punto di vista. — La roccia è formata principalmente da feldispato, di cui la massima parte è plagioclasio. La biotite (mica magnesiaca) è il secondo elemento della roccia in ordine di importanza: essa presenta alcune particolarità, come, per es., dei mirocliti di forma a spillo o aghiformi, sulla cui natura non si può nulla precisare. In intima miscela colla biotite si rivela una sostanza pallida o verde-grigiastra, che per mezzo di graduati passaggi a quella si collega. Parrebbe un minerale di natura cloritica, ma difficilmente si deve ritenere come un prodotto d'alterazione della mica. Il quarzo vi si trova microscopico, affatto simile a quello di granito, ben finito, ma senza regolari contorni; possiede numerose inclusioni liquide con bollicine mobili, e talvolta con cubetti di halite. Secondo elemento microscopico è l'apatite colle sue caratteristiche proprietà; e finalmente la calcite. — Il kersanton è adunque una diorite micacea, quarzifera e calcitifera, per cui la totale mancanza dell'amfibolo è tanto più notevole che le dioriti amfiboliche contengono invece tanto abbondantemente la biotite.

6. *Olivinite.* — Le rocce massicce della Sassonia, da molto tempo, sono state l'oggetto degli studii dei geologi tedeschi, e possediamo, per la loro conoscenza, una letteratura notevolmente estesa. Il nuovo aiuto dato dal microscopio agli studii petrografici ha fatto riprendere con moggior alacrità e con maggior profitto le ricerche litologiche, e in quel campo dove pareva tutto mietuto fu raccolta una messe novella e più abbondante e lasciato ancora tanto lavoro alle generazioni future da potervi impiegare le menti più robuste che vivranno. — Nel corso di questa parte dell'Annuario sono state date e si daranno notizie di altri lavori di tal genere riferentisi alla geognosia della Sassonia: intanto dobbiamo raccomandare all'attenzione dei nostri studiosi lettori una notevole Memoria del dottor E. Dathe, geologo di sezione in Sassonia, *sulla Olivinite, Serpentina ed Eclogite della formazione granulifica di Sassonia,* pubblicata nel *N. Jahr. f. Min.* 1876, III fascicolo.

Educato a buoni studii, al corrente delle questioni ultimamente sorte sulla origine delle serpentine, l'Aut. ci pone in questa sua Memoria in grado di formarci un criterio esatto sui rapporti geognostici, petrografici, microscopici di queste rocce, tanto considerate per rispetto alla formazione granulitica generale che le involge, quanto nelle relazioni reciproche fra di loro. E se la Memoria fosse accompagnata dal necessario corredo di tavole esplicative per fenomeni micropetrografici, non si potrebbe dubitare di presentarla come modello di pubblicazioni di tal genere.

Per dare un'idea della materia svolta in quel piccolo lavoro, sarà qui riportato l'ordine e la divisione che l'Aut. ha adottato. L'olivinite (Olivinfels) è stata divisa, rispetto ad elementi secondarii inclusi, in olivinite granatica (Granat-Olivinfels), ed olivinite ad enstatite (Enstatit-Olivinfels): della prima divisione fanno parte la olivinite granatica di Heiersdorf e la olivinite granatica e la olivinite diallagica di Mohsdorf; della seconda divisione la olivinite ad enstatite di Russdorf, che alcune volte passa in una roccia tanto ricca in enstatite da doversi ritenere una roccia ad enstatite (Enstatitfels).

Le serpentine sono divise in granatiche e bronzitiche: alle prime sono riferite le serpentine di Waldheim, avanti il tunnel presso Waldheirn, della faglia presso il Gebersbec a Waldheim, del Breitenberg presso Waldheim, di

Gilsberg, di Crossen presso Mittweida; alle seconde quelle di Langenberg, della fabbrica di mattoni fra Russdorf e Meusdorf, di Callenberg.

Le eclogiti descritte provengono da sopra il tunnel di Waldheim, dalla faglia del Gebersbach in Waldheim, da Greifendorf e di Bohrbergh presso Böhrigen.

L'importanza del lavoro e delle questioni risolte merita di certo che il lettore, non contentandosi di questo cenno, prenda in serio esame il lavoro originale del benemerito autore.

7. *Variolite.* — Al prof. Zirkel, più volte nominato in questo ANNUARIO, dobbiamo pure uno studio delle varioliti. Queste sono rocce singolari con sferette grosse non più di una noce, collegate alla massa circostante e poco da essa distinte. Circa 25 anni fa furono studiate da Delesse, ma a Zirkel dobbiamo le ricerche coi nuovi metodi di studio, che egli lesse alla Società sassone di Scienze nell'anno trascorso. Le varioliti di cui egli rende conto sono:

1.° La variolite del letto della Durance, in cui in una massa grigio-azzurra stanno sfere grigio-verdastre, composte di una massa felsitica a struttura radiata e cosparsa di cristallini incolori.

2.° Variolite di Schönfeld nel Voitgland: in essa la massa fondamentale consta di sostanza apparentemente omogenea color verdemare, in cui sono disseminate le sferette, il cui materiale non ha una composizione particolare.

3.° Variolite di Weidesgrün presso Selbitz, molto analoga alle antecedenti.

4.° Variolite di Bernek nel Fichtelgebirge, composta di una massa fondamentale bruna, apparentemente omogenea con le solite sferette disseminate nelle quali la parte centrale è di un colore più oscuro che non l'orlo.

Dalle ricerche di Zirkel si deduce che le sferette delle varioliti non sono mai composte di sostanza omogenea, e si debbono considerare come concrezioni originarie, primitive, costituite da silicati che hanno il loro corrispondente nelle rocce vitree, nei porfidi felsitici, ecc.; e le varioliti non si possono, come fu fatto finora, mettere nella stessa serie nè coi gabbri nè coi diabasi.

8. *Rocce vulcaniche.* — Buona contribuzione agli studii

micropetrografici hanno portato le ricerche di Tschermak (*Min. Mith.* 1875, 3) sulle rocce eruttive mandate dal signor Ernest Favre, raccolte nel suo secondo viaggio al Caucaso. Tali rocce sono state eruttate sul fianco sinistro della catena meridionale e vengono a giorno fra arenarie e scisti argillosi che pei loro fossili furono classati nella formazione giurese. A queste rocce appartengono tutte quelle che erano ritenute come diabasi, e poi anche parecchie rocce porfiriche. Le diverse rocce descritte sono: 1.° Diabase; 2.° Diorite; 3.° Melafiro; 4.° Porfido augitico-ortoclasico; 5.° Porfido ortoclasico. — Senza voler passare i limiti assegnati a questa rassegna, non è possibile di dare un sunto dei risultati delle osservazioni microscopiche, minutissime ed accuratissime a cui lo Tschermak sottopose i campioni di roccia ricevuti, e converrà che il lettore che ne abbia voglia, consulti, nel fascicolo surricordato, l'opuscolo originale.

9. *Melafiri.* — Il prof. Em. Boricky, cui dobbiamo già lo studio petrografico dei basalti e fenoliti della Boemia, ci ha quest'anno regalato nei suoi *Studii petrografici sulle rocce melafiriche della Boemia,* un eccellente lavoro fondato su particolari ricerche chimiche e petrografiche. L'ordine del lavoro è il seguente:

1.° Elementi minerali primarii dei melafiri: plagioclasio, ortoclasio e sanidino, augite, amfibolo, olivina, magnetite e il cemento o magma.

2.° Elementi secondarii: delessite, clorofaite, magnetite, ematite, limonite, calcite, dolomite, silice.

3.° Divisione dei melafiri e analisi microscopiche dei diversi campioni: a plagioclasio, a ortoclasio.

4.° Ricerche chimiche.

10. *Basalti e fonoliti.* — Il professor Emanuel Boricky (*Arch. der nat. Land. — forsch. von Böhmen.* vol. II e III, 1873-4), a cui siamo debitori delle ricerche petrografiche più accurate tanto nella petrografia generale che nella descrittiva o regionale, ci ha, nelle pubblicazioni surriferite, data una monografia delle rocce del distretto vulcanico della Boemia settentrionale, di cui alquanto ci era noto per gli studii di Reus, Jokely, Jensch e Hochstetter. Più di mille lastrette di basalte egli ha studiato, provenienti da 400 diverse località; e le sue conclusioni sulle

fonoliti sono basate su 300 sezioni di rocce di 120 località. Le sue ricerche microscopiche sono fiancheggiate da prove chimiche e studii cristallografici; per cui questa monografia può essere tenuta a modello per lavori di simil genere.

Boricky divide i basalti boemi in sei classi caratterizzate da un ingrediente speciale:

1.° Magma-basalte (suddiviso in altre varietà secondo il colore).

2.° Basalte a nefelina (diviso come sopra).

3.° Basalte a leucite (id. id.).

4.° Basalte feldispatico (diviso in B. a melafiro, B. feldispatico comune, B. fonolitico e andesitico).

5.° Basalte trachitico.

6.° Basalte a tachilite.

Le fonoliti presentano molti tipi che, facendò capo da un lato alle fonoliti nefeliniche e arrivando alle fonoliti sanidiniche, presentano una serie lunghissima non interrotta. Alcuni però sono principali, e Boricky non ne annovera meno di otto.

Egli si propone di continuare tali ricerche sulle rocce vulcaniche terziarie; ed è certo che tali monografie non potranno non essere accolte col massimo interesse da tutti gli studiosi di petrografia, che ne ricaveranno il massimo profitto.

11. *Lave.* — Il prof. Palmieri, dell'Osservatorio vesuviano, ha potuto fare alcune esperienze ed osservazioni sul diverso grado di fluidità delle lave eruttate dal vulcano sia per rapporto alle diverse temperature, sia per rapporto alla natura delle diverse lave. Questi suoi studii lo indussero anche a conclusioni sul peso specifico delle lave fuse, che pensiamo bene di riassumere.

Le lave del Vesuvio si presentano allo stato pastoso, ma non sempre allo stesso grado. Il prof. Palmieri potè osservare nel 1867 un cono d'eruzione, alla cima del monte, per metà pieno di lava che di quando in quando usciva da alcune fenditure. Per queste fenditure si poteva osservare la lava interna mobilissima e scorrevole come metallo fuso, nella quale gettato un cubo di lava compatta (peso specifico 2,70), potè osservare che esso rimaneva galleggiante per circa la metà.

Il Palmieri potè pure osservare, nel 1871, un piccolo cono, attivo fino all'aprile 1872, dal quale uscivano lave liquide come il mercurio, talchè egli crede che si potesse veramente in tal caso ritenere come liquida e non più come pastosa, e pensa che lo stato pastoso dipenda dal non poter osservare le lave mai ad una temperatura superiore a 1000 gradi. Non pertanto anche a pari temperatura alcune lave si mantengono più scorrevoli di altre. — Anche in questo secondo caso ripetendo l'esperienza fatta col cubo di lava, potè vedere essere questo immerso per circa la metà. Il peso specifico delle lave fuse sarebbe dunque il doppio di 2,70, cioè 5,40.

Speriamo di veder presto pubblicati i lavori sperimentali che il Palmieri intende fare intorno a questo argomento.

PALEONTOLOGIA.

I.

Paleontologia generale.

1. — È pubblicata la decade III (40 pag. 10, tavole) dal *Prodromus della Paleontologia di Victoria* per Mac Coy (Melbourne 1876), che contiene descrizione e figure di parecchi fossili di grande interesse. Sono così fatti noti il *Thylacoleo carnifex* Ow.; cinque specie di *Trilobites;* poi un *Nautilus* (Aturia) *zic-zac* Sow, diverse *Pleurotomaria,* due specie di *Trisonia* e due di *Cucullaea* e finalmente un numero grandissimo di fossili di minore interesse generale, ma importantissimi per la paleontologia australiana.

2. — La monografia del genere *Pholadomya,* come tutte le monografie, di importanza grandissima nella scienza, fu ultimamente pubblicata dal signor Casimir Moesch, in seguito ad un lungo lavoro eseguito sopra una numerosa collezione di esemplari, la più grande forse che di un genere sia stata raccolta e in un tempo relativamente breve, constando essa di 3185 numeri. Dopo una breve notizia storica sugli studii fatti sul genere, l'Autore dà la distribuzione verticale delle specie che rappresentano il genere negli strati geologici; ne assegna 6 al Lias dove primamente esse compaiono; ne determina il massimo sviluppo nel doggeriano, malmiano e calloviano con 18 specie; poi nella formazione cretacea in complesso con 25 specie e finalmente nel terziario con 9 specie. Segue la descrizione delle 77 specie, a cominciare delle più antiche, di ognuna dando una diagnosi, stadii, giacimento, ecc., in modo così completo che solo con un numero così grande di esemplari e con anni di lavoro può essere spiegato.

II.

Terreni posterziarii.

1. *Quaternario.* — Il benemerito Francesco Molon di Vicenza ha richiamato alla vita un argomento di molta importanza che ingiustamente era stato condannato all'oblìo. Si tratta della fauna trovata nelle caverne della cava di pietra in contrada Zoppega, M. di San Lorenzo, fra Verona e Vicenza, dal dottor Scortegagna di Lonigo, e che, da molto tempo dimenticata, offrì all' egregio Molon l'occasione di studiarla e farla conoscere al pubblico studioso in un breve opuscolo, ma molto interessante.

Comincia con un breve cenno della caverna stessa, dopo cui l'A. dà una rapida descrizione dei varii frammenti che egli potè liberare dalla ganga stalattitica che li involgeva e che egli divide in tre gruppi: ossa di rinoceronte; denti e ossa di cervidi, e finalmente ossa lunghe e della testa di orso.

Le ossa di rinoceronte sono sei denti, una mascella inferiore, parte di omoplata, un radio, parte dell'osso ischiatico, id. di femore, poche ed incomplete vertebre, l'ungueale medio, frammento di ossa iliaco ed altri di parti diverse della testa. — La specie, cui secondo l'Autore dovrebbero riferirsi tali frammenti, sarebbe il *Rhinoceros hemithoecus* Falc.

I ruminanti sono rappresentati da frammenti indeterminabili; e solo per approssimazione si ritiene vi siano in essi di *Cervus elaphus, C. dama.*

Le ossa di orso (mandibola quasi completa, e altri frammenti d'ossa lunghe) dovrebbero, secondo l'Autore, riferirsi alla specie *Ursus spelaeus.*

2. — In una breve Nota, *Sedimenti sottomarini dell'epoca postpliocenica in Italia* (*Bull. Com. Geol.* 1876, n. 7-8), il signor Carlo De Stefani si occupa di un argomento quasi dimenticato fra noi, al contrario di quanto succede pelle formazioni terrestri della stessa epoca, che sono invece studiate largamente. Nell' argomento scelto dall' Autore esiste non poca confusione, derivante dal poco accordo in cui si trovano anche attualmente i geologi italiani nel distinguere l' epoca pliocenica dalla postpliocenica; e il

signor De Stefani si occupa quindi di rischiarare questo punto portandovi tutta la sua ammirabile perizia malacologica e le sue acute osservazioni. Dopo aver preso ad esame i fossili e le formazioni dei terreni livornesi, di M. Pellegrino e dei Ficarazzi presso Palermo, di Seracca e delle Carrubbere presso Reggio di Calabria, di Monte Mario, di Vallebiaia, arriva alla conclusione, che i molluschi comparsi dai tempi più antichi e anche nell'ultima epoca del pliocene e che non giunsero fino a noi, si estinsero a poco per volta; alcuni molluschi settentrionali (mentre alcuni di tipo tropicale non erano ancora spariti) fecero la loro comparsa che doveva durare qualche tempo, per poi venir meno alla loro volta; che è naturale considerare come unica l'epoca della vita di quelle specie settentrionali che è sì bene isolata dai tempi anteriori e posteriori. Che da una parte, sui continenti, abbiamo prove non dubbie dell'esistenza di un'epoca di massimo sviluppo dei ghiacciai, perciò di massimo freddo; dall'altra parte, nelle serie dei terreni sedimentati dal mare, abbiamo il fatto dell'esistenza di specie settentrionali, attestanti perciò un'epoca più fredda che l'antecedente e la susseguente; e che è quindi nell'ordine naturale delle cose l'attribuire ad una stessa unità di tempo lo sviluppo del freddo nel mare e sui continenti. L'unità di tempo in cui quei sedimenti marini e i depositi glaciali terrestri sono compresi, non può essere se non l'epoca glaciale o postpliocenica, susseguente alla pliocenica e più o meno anteriore all'epoca nostra odierna. Ma anco nei sedimenti glaciali postpliocenici marini esiste differenza fra gli strati più antichi e più somiglianti al pliocene, e quelli più recenti e più simili agli odierni; i terreni di Livorno e di Palermo si riferiscono probabilmente al postpliocene superiore; quelli di Vallebiaia e M. Mario sono probabilmente del postpliocene inferiore. All'epoca glaciale, in genere, si dovranno riferire per la massima parte quei terreni che il Seguenza, accurato indagatore della nostra geologia, attribuisce al pliocene recente o piano siciliano di Doderlein.

3. — Da una breve comunicazione del prof. Dana (*N. J. f. M.*, 1876, 43) pare provato che i ghiacciai in America hanno avuto un'estensione anche maggiore che nel nostro continente. In uno scavo a 11 miglia al N. di New Haven, fu trovata una tibia di renne sepolta a 7 piedi di pro-

fondità nello strato argilloso. Questa argilla è evidentemente di origine glaciale. Il fossile, ben conservato e sotto ogni rapporto identico a quello d'Europa, ha seguito immediatamente il ritiro dei ghiacciai.

4. *Bos primigenius* in Algeria. — Da una lettera del signor G. Maw all'editore del *Geol. mag.* si rileva essere stato trovato recentemente un cranio intero con enormi prominenze cornee, di un bue fossile, supposto essere *Bos primigenius*, a Djelfa, Altipiano di Algeria, distante circa un 150 miglia al S. di Algeri sulla strada militare fra Algeri e l'Aghout, ad un'altezza di 2600 piedi (780 metri circa).

5. — È uscito il seguito del pregiato lavoro paleontologico del prof. Seguenza: *Ricerche paleontologiche intorno ai Cirripedi terziarii della provincia di Messina: Lepadidi.* Riteniamo nostro obbligo di riassumerne il concetto così:

Il gruppo dei cirripedi, ritenuto per lo addietro di dubbie affinità zoologiche, per il che taluno lo univa ai molluschi, tal altro agli articolati, è oramai riconosciuto quale una sottoclasse dei crostacei. Gli avanzi di questi animali abbondano in taluni piani terziarii del Messinese, e caratterizzano sovratutto gli strati della formazione astiana. Primo ad occuparsi di essi fu Agostino Scilla, il quale diede mano a tali ricerche onde valersene come argomento in favóre della vera origine dei fossili: ne trattarono in seguito incidentalmente il Philippi, l'Aradas, il Bronn, il Denatale, ed ora in modo dettagliato e completo il Seguenza; imperocchè prima del presente lavoro le specie conosciute nelle rocce messinesi erano 5, mentre ora salgono a 24, e cioè Balanidi 13, Verrucidi 5, Lepadidi 6, quali vengono descritti e figurati accuratamente dall'Autore nei due volumi pubblicati.

I cirripedi nel Messinese sono limitati ad alcune speciali contrade negli strati appartenenti al quaternario, al pliocene superiore, al tortoniano ed all'elveziano; i terreni più antichi non hanno ancora offerto spoglie di questi animali; l'astiano e lo zancleano invece ne sono ricchissimi, prevalendo i Balanidi in quest'ultimo, i Verrucidi ed i Lepadidi nel primo. Il massimo numero di specie, 24, si trova nel pliocene inferiore; viene quindi il pliocene superiore con 8, il miocene superiore con 7, ed il quaternario con 2 entrambi viventi.

Al lungo lavoro descrittivo fanno seguito le conclusioni tratte della distribuzione stratigrafica e topografica dei cirripedi messinesi, giacchè anche lo studio dei cirripedi fossili conduce ad importantissime conclusioni stratigrafiche e ci somministra, per la ricognizione dei terreni, caratteri di tanta importanza come quelli forniti dallo studio dei molluschi, degli echinodermi, dei coralli, ecc.

Alla parte seconda dell'opera si aggiungono due appendici. Nella prima l'Autore dà notizia dello studio fatto sui cirripedi terziarii dell'Italia meridionale, che si trovano in diverse collezioni, e provenienti specialmente dai dintorni di Reggio in Calabria e di Altavilla presso Palermo: nella seconda si dà l'elenco dei cirripedi viventi nei mari dell' Italia meridionale.

Le specie nuove stabilite dall'Autore sono: *Balanus* 2 (e una varietà); *Acasta* 1; *Pyrgoma* 3; *Verruca* 4; *Lepas* 1; *Scalpellum* 4; *Scillaelepos* (genere nuovo) 2.

Fanno corredo all'opera dieci tavole eseguite con molta accuratezza, delle quali cinque nella parte prima e altrettante nella seconda.

6. — Nel *Geol. Mag.* 1876, ottobre, troviamo un breve articolo « Contribuzioni alle nostre conoscenze della fauna ittiologica dei depositi terziarii degli altipiani di Padang, Sumatra » del dottor Albert Günther. L'Autore, riferendosi per le cognizioni geologiche alle precedenti notizie date dal signor Verbeek che raccolse pure fossili, dà una completa descrizione dei pesci che vi furono trovati, e in 5 belle tavole ne dà i disegni interessanti. — Secondo l'ordine dei terreni, i nomi dei pesci descritti sono (negli scisti marnosi): *Auliscopus* (figurato); *Pseudeutropius Verbeekii* (figurato); *Bagarius gigas* (id.); *Thynnichthys amblyostoma* (id.); *Barbus megacephalus* (id.); *Amblypharyngodon* (id.); *Chirocentrus polyodon* (id.); *Notopterus primaevus* (negli scisti a carbone): *Hexapsephus* (id.).

7. — Il prof. Winkler, cui dobbiamo già tante notizie paleontologiche, descrive ancora in quest'anno alcuni pesci fossili terziarii e specialmente delle rocce di Stemberg. Egli vi distinse un *Myliobates*, un *Odontaspis*, quattro *Oxyrhina*, un *Otodus*, due *Notidanus*, un *Galeus* e uno *Sphaerodus*.

8. — Due comunicazioni del prof. P. M. Duncan, risguardanti l'una i coralli fabbricatori di isole dei ter-

reni terziarii di Tasmania, e l'altra sugli echinodermi del cainozoico (terziario) australiano, furono lette nella seduta del 10 maggio 1876 alla Soc. Geolog. di Londra. Il nome dell'autore basta di per sè a dare importanza ai suoi lavori i quali anche indipendentemente da questo argomento sono veramente degni di interesse.

III.

Terreni Terziarii.

1. *Pliocene.* — Dobbiamo all'egregio cav. Roberto Lawley una notevole *Monografia del genere Notidanus* che sarà, come egli stesso fa sperare, il principio di una serie di monografie, dalle quali sicuramente la scienza non potrà che avvantaggiarsi moltissimo. L'Autore ha raccolto una notevole collezione dei pesci fossili che si trovano nel pliocenico di quelle colline in cui egli ha stabilito la sua dimora e accanto ad essa ha formato una raccolta di specie viventi di pesci di cui sentiva bisogno come materiale di confronto. Modesto come è, l'Autore domanda l'indulgenza e i consigli dei suoi lettori, i quali di certo gli dovranno invece rivolgere dei ringraziamenti, sia pel lavoro che presenta, quanto per quello che ci annunzia, e altresì per la somma cura che egli ha spiegato nella pubblicazione di questa monografia.

Dopo un breve cenno su la letteratura concernente i pesci che egli descrive (lavori dello Scilla, del Colonna, del Volta, dello Spallanzani, del Bonaparte, dell'Agassiz, del Saismonda, del Gemellaro, del Costa, del Cocchi, del Meneghini, del De-Zigno), il Lawley dà una descrizione del genere *Notidanus* (ordine dei Placoidei, famiglia degli Squalidi) ricordando che il maggior numero dei suoi esemplari gli giunse dal bacino di Orciano Pisano; molti però ne ebbe pure dal Volterrano, alquanti da Chianni, e pochi dal Senese, forse perchè di quest' ultima località non furono fatte lunghe e serie ricerche.

Le specie, descritte e figurate in quattro magnifiche tavole litografate, sono: *Notidanus primigenius* Ag.; *N. gigas* E Sism.; *N. recurvus* Ag.; *N. microdon* Ag.; *N. Targioni;* nuova specie dell'autore; *N. Meneghini;* id. id., *N. D'Anconae* id. id.; *N. problematicus* id. id.; *N. anomale*, id. id.

2. — In una breve comunicazione del prof. G. Capellini all'Accademia di Bologna troviamo alcuni cenni sui *cetacei fossili dell'Italia meridionale.* Questo studio l'Autore potè instituire sui resti che si conservano nel Museo di Napoli, raccolti in Calabria e nelle Puglie, sui quali potè riconoscere trattarsi di avanzi di quattro balenottere che sono probabilmente, e almeno in parte, rappresentate fra i misticati di Toscana, dove l'Autore stesso ha trovato importanti resti di *Plesiocetus.* I resti conservati nel Museo di Napoli rappresentano parti diverse di *Plesiocetus (Plesiocetopsis) Hüpschii*, del *P. Garopii,* dell'*Aulocetus, Cetotherium Linzi* o *Balaenoptera molassica,* nonchè di un *Pachyachantus,* che van Beneden crede con ragione dovesse avere strette affinità coi sirenoidi.

3. — Per la sua importanza crediamo necessario riprodurre tutta la nota del dottor Major sui cavalli fossili italiani:

« I lavori di De Christol, Lartet, Hensel, Rütimeyer e Gaudry ci avevano fatto conoscere i generi fossili *Anchitherium* e *Hipparion*, l'uno caratteristico del miocene medio, l'altro del miocene superiore, come più o meno intermedii per la dentizione e le estremità fra il genere *Equus* ed i *Paleoterii* dell'eoceno. Era sopratutto l'*Hipparion,* fornito in migliaia d'esemplari dal deposito di Pikermi, che i nominati autori ci avevano fatto conoscere per un animale tridattile sì, ma i cui diti laterali sono di già ridotti in modo di non più toccare la terra e quindi non funzionano, mentre che nel genere Equus, come ognuno sa, essi sono più ridotti ancora, non trovandosi più traccia delle falangi laterali, ed i metacarpi e metatarsi laterali sono ridotti ai processi stiliformi.

« Lo scheletro dell'*Anchitherium* era poco conosciuto, e quantunque nei depositi di Sansans ne fossero stati scoperti avanzi completissimi, non esisteva che una breve notizia del Lartet, il quale descriveva le estremità come tridattili, ma le due dita laterali più piccole del medio.

« La cognizione completa dello scheletro dell'Anchitherium è dovuta a Woldemar Kowalevsky, il quale in una delle sue splendide monografie ce lo fa conoscere come un genere nel suo scheletro talmente transizionale che, dice, se la teoria di trasmutazione non fosse di già solidamente fondata, potrebbe formarne uno degli appoggi i più solidi.

« Mancava ancora un ultimo anello nella serie. È vero che in quanto alla dentizione, mercè i lavori del Rütimeyer, conosciamo da più di dieci anni un Equus fossile dei depositi vulcanici di Coupet (Francia), il quale per la sua dentizione è in qualche modo intermediario fra i generi Hipparion ed Equus, conservando però sempre caratteri tali che non può sorgere dubbio a quale dei due generi sia da ascrivere. Però gli avanzi scheletrici di questo cavallo, che con un nome provvisorio fu dal Rütimeyer chiamato *Equus fossilis Owen,* non fanno vedere alcuna differenza dall' *E. Caballus.*

« Venendo in Italia quattro anni fa, trovai nel Museo civico di Milano, il primo museo italiano da me visitato, parecchi molari provenienti da Val d'Arno superiore e dai dintorni di Cortona, che presentavano i caratteri principali dell'*Equus fossilis* di Rütimeyer. Il Cocchi aveva dato a questo cavallo del Val d'Arno superiore, senza caratterizzarlo, il nome di *Equus Stenonis.*

« Venendo in Toscana trovai nei musei di Pisa e di Firenze avanzi molto più completi di questa specie; e diedi una breve caratteristica tre anni fa, adottando i nome datole dal Cocchi. In questa occasione ebbi da rilevare come il primo premolare di latte inferiore, rarissimo nell'*E. Caballus* nell'età adulta, raro anche e molto ridotto nell'Hipparion, ma meglio sviluppato negli *Anchitherium* e *Palaeotherium,* si trova non tanto di rado nell' *Equus Stenonis* — lo potei constatare in una mezza dozzina di casi; — ed anche il corrispondente premolare superiore che è abbastanza raro nell' *Equus Caballus*, è costante nell'*E. Stenonis.*

« Avendo potuto constatare che i metacarpi e metatarsi laterali presentano quasi il medesimo grado di riduzione che nel *Caballus,* e non trovando tracce nè del carpus nè del tarsus, le quali ossa vengono in genere trascurate dai cercatori, disperai di trovare differenze nello scheletro.

« Se non che ultimamente mi cadde fra le mani, nel museo di Firenze, un blocco di marna dal quale spuntava fuori il calcagno ed astragalo di un Equus. Liberando le ossa dalla materia avviluppante, ebbi la soddisfazione di trovare tutte le ossa del tarso, a cui presto tenne dietro un secondo tarso, nel medesimo museo, nonchè un carpo abbastanza completo.

« Oggidì, dopo avere radunato tutto il materiale di ca-

valli fossili dei musei di Milano, Brescia, Bologna, Pisa, Firenze, Montevarchi, Arezzo e Roma, nonchè dei musei privati dei signori Fed. Castelli a Livorno, Roberto Lawley, marchese Carlo Strozzi a Monte Fiesole, prof. G. Bellucci a Perugia, e Regalia a Firenze, e finalmente alcuni fossili da me stesso acquistati in un'escursione fatta ultimamente nei dintorni di Arezzo e nel Val d'Arno superiore, materiale di depositi quaternarii e pliocenici assai riguardevole, — ma consistente per la maggior parte nella dentizione, mentre che vi sono pochissimi cranii completi e relativamente pochi avanzi dello scheletro — sono giunto collo studio di esso materiale ai resultati che sto per comunicare.

« Dirò prima della dentizione. Tutti i denti da me osservati possonsi dividere in due gruppi — è con intenzione che non faccio uso del termine *specie*, — l'uno cioè che chiamerò il gruppo di *E. Caballus*, l'altro il gruppo di *E. Stenonis*.

« Il carattere dei molari trovato dal Rütimeyer nel suo E. fossilis si può chiamare un carattere ereditato perchè ravvicina i molari al genere Hipparion; si trova del resto nei denti di latte di tutto il genere Equus. Esso carattere, che consiste nella forma del lobo interno dei molari superiori, si trova in modo squisito anche nel gruppo di *E. Stenonis*; ma non gli è punto proprio, perchè lo presentano anche denti che per altri caratteri ascrivo al gruppo di *E. caballus*. Vi sono due altri fossili che sono talmente intermediarii fra i due gruppi, che non so a quale dei due ascriverli; l'uno è una mascella superiore quasi completa di Olivola in Val di Magra, nel museo di Pisa; l'altro fossile è una mascella superiore dei dintorni di Figline, nel Val d'Arno superiore. Quest'ultimo tenderà forse un poco più verso il gruppo dell'*E. Caballus* ed ha affinità rimarchevoli coll'*E. Quagga*; il fossile d'Olivola tende più verso il gruppo di *E. Stenonis*. Al cavallo di Olivola ho dato nel museo di Pisa il nome di *Equus intermedius*, non per farne una specie nuova, perchè specie nel senso dell'antica scuola per me non esistono — e più che altro mi hanno confermato in questo modo di vedere questi studii sui cavalli fossili, — ma per caratterizzarlo come forma intermedia fra il così chiamato *E. Caballus* ed il così chiamato *E. Stenonis* (1).

(1) Aggiungerò che per queste ed altre ragioni ritengo che tanto i depositi d'Olivola quanto quei dei dintorni di Figline che

« Il Rütimeyer in un recente suo lavoro ha accettato questo nome nel senso nel quale fu da me proposto. Nella stessa Memoria l'Autore citato figura e descrive brevemente la dentizione superiore dell' *E. Stenonis* dell'Astigiano, e conferma la caratteristica da me data qualche anno fa.

« La sola differenza che esiste fra le mie vedute e quelle del Rütimeyer riguardo ai cavalli fossili tali quali li conosciamo dalla dentizione — differenza di vedute che credo vien spiegata dal materiale molto più considerele che fortunatamente è stato a mia disposizione — è questa che, continuando a conservare anch'io, non per altro che per ragioni di comodità, la denominazione di *E. Stenonis,* non vorrei estenderla col Rütimeyer a quelle forme del cavallo quaternario le quali presentano il carattere più saliente del cavallo pliocene; prima per le ragioni già esposte, ed inoltre perchè il Caballus d'oltre alpi, il quale, secondo il Rütimeyer, è la stessa *forma* (anch'egli evita il termine *specie*) che l' E. Stenonis del pliocene italiano, sono diversi, come vedremo nello scheletro.

« Quei che continuano a vedere nella natura delle specie, saranno costretti, nel nostro caso speciale, di creare una mezza dozzina presso a poco di nomi specifici.

« Ho dovuto tenere separato lo studio degli avanzi scheletrici da quello della dentizione, perchè i primi non sono stati trovati in numero abbastanza riguardevole, e sopratutto perchè mi mancano quasi completamente degli avanzi scheletrici del cavallo quaternario italiano.

« La maggior parte degli avanzi scheletrici di Equus che sono stati a mia disposizione, provengono dal Val d'Arno superiore, in parte dei dintorni di Terranuova; e fra essi il maggior interesse è presentato dal *carpo* e dal *tarso.* Ho trovato fortunatamente tutte le ossa del tarso in tre o quattro esemplari, ed ho potuto constatare che non vi è per così dire faccia articolare che non presenti dei caratteri intermedii fra l' Equus Caballus e lo Hipparion.

hanno fornito l' Equus in questione, per me sono intermediarii anche nel tempo fra i depositi del pliocene superiore, dei quali la maggior parte dei depositi del Val d'Arno superiore possono considerarsi come il tipo, ed i depositi quaternarii rappresentati da molte brecce ossifere e dalle sabbie dei dintorni d'Arezzo Di ciò però dirò più diffusamente in un'altra occasione.

« Confrontando per esempio fra di loro lo scafaideo del tarso dell' Hipparion, quello dell'*E. Stenonis* e quello dell'*E. Caballus,* a prima vista non si scorge quasi differenza fra lo scafoideo dell' Hipparion e dell' *E. Stenonis,* ed infatti essa è piccolissima. Analizzando una per una le differenti parti, si può ancor meglio constatare il loro carattere intermedio.

« Questo risultato è tanto più inaspettato in quanto che, come dissi innanzi, i metatarsi ed i metacarpi laterali dell'*E. Stenonis* presentano presso a poco il grado di riduzione di quei dell'*E. Caballus.*

« Il Kowalevsky ha dimostrato che a misura che vanno sviluppandosi maggiormente il metacarpo e metatarso medio, a cominciare dal Palaeotherium medium, fino all' Hipparion ed al Caballus, si trasformarono anche il carpo e tarso che portano quelli, in questo senso, che vengono ridotte anche le ossa e facce articolari che portano le dita laterali, mentre che vanno sviluppandosi maggiormente quèlle che sono in rapporto diretto col metacarpo e metatarso medio.

« È di sommo interesse il poter constatare che nell'*E. Stenonis* la reduzione dei metacarpi e metatarsi laterali ha preceduta quella del carpo e del tarso, in tal modo che, mentre i primi non sono differenti dal caballus, i secondi, che presentano tutti i caratteri intermedii fra l' Hipparion ed il *Caballus,* non hanno ancor avuto il tempo necessario per seguire la modificazione completa che rende il piede del Caballus molto più adatto per le funzioni del *Solipede* che non fu quello dello Stenonis. »

4. — Al Rütimeyer dobbiamo uno dei più interessanti lavori paleontologici di quest' anno, e che senza dubbio sarà giunto a conoscenza dai lettori dell' Annuario. Interessa specialmente la nostra paleontologia italiana, e gli dobbiamo quindi un cenno abbondante.

Ueber Pliocän und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen; questo è il titolo della Memoria che è una « contribuzione per la storia della fauna in Italia dei tempi terziarii. » — L'aver insieme ritrovati molluschi marini e depositi glaciali in una cava di sabbia presso Fino sulla ferrovia Milano-Como ed in alcune altre località italiane, aveva indotto il nostro illustre Stoppani alla conclusione, che il periodo glaciale avesse seguito immediatamente al-

l'epoca pliocenica, e che non fosse più da far conto di un' epoca diluviale intermedia, per cui quindi il pliocene avrebbe fatto immediato passaggio all'epoca presente senza che da quel tempo siasi verificato un sollevamento nella terra emersa.

Dietro ricerche locali, confronti riguardanti il campo glaciale alpino e il mare pliocenico nel sud delle Alpi, ed uno sguardo al terreno erratico alpino, Rütimeyer venne a distinguere un' importante differenza in ciò, che i fenomeni erratici al nord delle Alpi si estendono sopra uno spazio più grande e diverso che nel sud, ma che per potenza di depositi rimangono tanto più indietro. Riguardo ai rapporti esistenti fra pliocene e glaciale, Rütimeyer arriva alla seguente conclusione: che il pliocene marino, dapertutto dove esso si mostra, presenta una linea littorale che orla le terre pre-plioceniche come un rilievo. Tanto il pliocene superiore quanto il postpliocene segnano dapertutto dei periodi di terra emersa, e solo è dubbio per quanto tempo questa terra emersa possa essere stata coperta dal ghiaccio. Da molti fenomeni appare che in molte località essa si è trovata da moltissimo tempo nello stadio glaciale, che ancora non è passato; il problema si cambia quindi da cronologico in geografico, e un assoluto limite cronologico fra pliocene e glaciale non pare possibile allo stato attuale della scienza.

Nello stesso tempo che l'Autore in questo medesimo lavoro tratta specialmente della fauna quaternaria (nelle brecce, nelle caverne, ecc.), egli presenta altri suoi lavori paleontologici sulla fauna dei mammiferi della Svizzera, di cui ci contenteremo di indicare il titolo:

Sull'estensione della fauna mammologica pleistocenica o quaternaria.

Le caverne ossifere di Thayingen presso Schaffausen.

Tracce umane nei depositi interglaciali nella Svizzera.

Avanzi di bufalo dai depositi quaternarii d'Europa.

Ulteriori contribuzioni alla conoscenza dei cavalli all'epoca quaternaria.

5. — L'indefesso prof. G. Capellini dell'Università di Bologna non ha mancato anche quest'anno di regalarci parecchi dei suoi lavori, che hanno il singolar merito di lasciargli sempre un addentellato a lavori consimili e di

maggior mole. Ricorderò per primo il suo lavoro *Sulle balene fossili toscane*, nel quale dandoci delle preziose notizie sulla cetologia fossile della Toscana, ci fa intravedere degli studii anche più completi e particolareggiati su qualcuno di quegli argomenti che a parer suo meritano uno sviluppo maggiore.

Al prof. Capellini spetta pure un altro merito singolare, cioè di non risparmiare alcuna fatica anche gravosissima pur di rendersi un esattissimo conto dell' argomento che egli prende a trattare. Leggiamo infatti nel principio del succitato lavoro come il desiderio di illustrare le balene fossili toscane lo abbia spinto a fare una nuova visita ai musei di Bruxelles, Louvain, Leida e Parigi, a studiare sul luogo le località dove alcuni dei resti furono scavati, a far praticare nuove e speciali escavazioni per provvedersi di nuovo materiale. È chiaro quindi il perchè tali suoi lavori debbono riescire di tanto interesse agli scienziati e servono mirabilmente al progresso della paleontologia.

I resti che il prof. Capellini ebbe agio di studiare e descrivere stanno per la massima parte nel museo di Storia naturale di Firenze; il restante si conserva nel museo della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena; infine non indifferente materiale potè egli stesso procurarsi mediante uno scavo fatto al Poggio di Pasqualone fra Chiusi e Cetona sulla sinistra del torrente Astroni.

Le seguenti specie sono rappresentate:

1.° *Balaena etrusca*, dagli avanzi dall' Aut. scavati al Poggio di Pasqualone, e da altri resti di cetacei donati dal sig. R. Lawley al museo di Firenze;

2.° *Balaena* sp., da una mandibola sinistra conservata nel museo di Firenze, di cui mancano le precise indicaz. della località;

3.° *Balaenotus* sp., da resti scavati e M. Aperto presso Siena e altre ossa provenienti da Orciano e Volterra;

4.° *Idiocetus Guicciardinii* (gen. e sp. nuovi), dagli avanzi di una giovine balena scavati nel 1854 a Montopoli nei possessi del conte Guicciardini, che li donava al museo di Firenze;

5.° *Plesiocetus*, sp. da alcune vertebre provenienti dalle colline Pisane (doni Lawley al museo di Firenze) e da una vertebra trovata a Larniano, e altri frammenti di vertebra senza precisa indicazione di provenienza, del museo di Siena;

6.° *Cetotherium* (sp. probabilmente *Cortesi*) da resti di balenottera (museo di Firenze), da una porzione di cranio conservata al museo di Pisa e altri resti che pure ritrovansi a Pisa o nella collezione privata del signor Lawley.

6. — Uno dei fatti che maggiormente debbono aver attirata l'attenzione dei paleontologi del mondo deve essere stato evidentemente l'annunzio della scoperta di vere e proprie prove dell'esistenza dell'uomo nell' epoca pliocenica in Italia; scoperta dovuta all' infaticabile operosità del prof. Capellini. — Qualche rara volta, e quasi sempre dubitativamente, e in ogni modo sempre con gravi contrasti, fu accennata la probabilità della presenza umana in questo periodo geologico e anche in altri più antichi; ma una prova, per quanto si può desiderare, così evidente non era mai stata offerta; e non sarà poco merito per questo nostro illustre geologo l' avere risolto in modo così decisivo tutti i dubbii che potessero elevarsi contro. Il prof. Capellini, nella seduta del 7 maggio 1876 della Regia Accademia di Lincei, leggeva una sua memoria, corredata dalla presentazione dei fossili relativi, diretta a dimostrare che l'uomo fu contemporaneo di quella fauna cetacea del pliocenico, che pure per suo merito speciale aveva ricevuto e dovrà ricevere una illustrazione particolare. (In questo medesimo Annuario i nostri lettori troveranno un cenno dei suoi lavori sulle balene toscane).

La prova della sua tesi era fornita da diverse ossa di *Balaenotus*, provenienti dal pliocenico di diverse località toscane, sulle quali vi erano tracce evidentissime di tagli che in nessun altro modo potevano essere fatti che con strumenti taglienti e, con moltissima probabilità, da armi in selce. Chi non ebbe la fortuna di esaminare quelle ossa, può formarsi subito un concetto studiando i disegni che in tre tavole accompagnano la Memoria e che, ammettendo la completa fedeltà del disegnatore, non lasciano luogo a dubbio alcuno. La prova diventa anche più forte quando sia appoggiata dal fatto d'aver ritrovato, *nello stesso giacimento* delle ossa con tagli, delle armi in selce, quelle probabilmente di cui si servirono quei nostri predecessori a produrre quelle intaccature che ora sono testimonii della loro antica esistenza. — Senza disegni è inutile sperare di dare un' idea di tali lavori; e nemmeno non tenteremo di condurre il lettore attraverso le minute disquisizioni geologiche colle quali l' Autore viene a stabilire

la vera età delle formazioni a cetacei e la biografia della Toscana in quelli per noi oramai remoti tempi.

7. — L'abate Ferretti annunzia (*Bull. Com. Geol.* 1876, N.ri 5-6), d'aver scoperto nel pliocene di S. Valentino (Reggio-Emilia), un resto di industria umana. Consiste in un osso, non si sa se di elefante o rinoceronte, lavorato in forma di ferro di lancia, con un foro alla base. Le dimensioni sono lunghezza 70 millimetri; larghezza millimetri 40; grossezza millimetri 9. Il foro ha un diametro di millimetri 7.

8. — Nel *Quart. Journ.* novembre 17,1875, il signor John Gunn dà notizia d'aver recentemente scoperto la presenza di un Forest-bed a Kessingland e Pakefield, nel Suffolk.

9. — I mammiferi fossili pliocenici, appartenenti all'epoca del Loup Fork, in special modo abbondanti nel Colorado e descritti da Cope nella Relazione di Hayden, sono:

Carnivora. — Canis 2 specie, Tomarctus brevirostris; Martes mustelinus.

Peristodactila. — Aceratherium megalosum, crassum; Hippotherium speciosum, paurense; Protohippus labrosus, sejunctus, perditus, pacidus.

Arctiodactila. — Merychius major, elegans; Procamolus angustidens, heterodontus, occidentalis; Merycodus gemmifer.

Proboscidia. — Mastodon proavus.

Testudinata. — Stylemys niobrarensis.

10. *Miocene.* — Nel *Bull. del Com. Geol.*, anno 1876, N.ri 5-6, troviamo dei *Frammenti di Paleontologia modenese* che il signor Francesco Coppi ha pubblicato per far conoscere un numero notevole di specie nuove di molluschi del miocenico modenese. È uno di quei lavari locali indispensabili perchè la paleontologia generale possa fare il più piccolo passo.

Le specie nuove descritte sono: Muren larvatus; Pisania-Pollia plicata; Fusus-Clavella Klipsteini; Nassa angyostoma, labebelloides; Zibinica; Terebra Scarabellii, Bellardiana; Triton nodiferum; Pyrula Hörnesiana; Cassis Saburon; Mitra cupussina, Tiberiaua; Marginella cuneata, obovata; Ringicula buccinea; Erato laevis; Conus gastriculus;

Pleurotoma torquata, P.-Drillia Grassi, Tiberiana, Tiberi-Bellardiana; Clavatula Brignoli; C.-Perrone monocincta; Raphitoma-Clathurella Josephinica, R. Sylvana; Odontostoma proximum, minimum; Turbonilla D'Anconiana; Mathilda cochlaeformis; Cerithium variolatum; Turritella triplicata; Scalaria plicosa, valvata, mutinensis; Rissoa Tiberiana, Manzoniana; Helcion tectula; Dentalium Passerinianum, intermedium; Chiton siculus; Limnaeus Stoppanianus; Atys Sao Jeffreyanus; Ostrea lithodoma; Pecten-Janira flabelliformis; Pecten-Neithea Zibinica; Modiola subclavata; Arca mutinensis, dicotoma; Limopsis anomala; Luceria spinifera; Cardium echinatum; Cardita senilis; Petricola cycladiformis; Cariophyllia Peloritana; Batohora multiradiata; Lingulina mutinensis; Robulina glauca.

11. — Interessa amendue i suddetti terreni la Memoria del barone De-Zigno: *Sirenii fossili trovati nel Veneto*, di cui ora diamo un cenno. Incomincia questa Memoria l'egregio Autore con alcune considerazioni generali sopra i Sirenii e sulla loro fauna attuale e fossile, e fa la storia delle relative scoperte paleontologiche, prendendo le mosse dagli avanzi trovati da Gibbes nell'eocene della Carolina meridionale, e dalla descrizione, pubblicata da Cuvier nel 1809, di alcune ossa trovate a Doue in Francia. Riguardo all'Italia, egli osserva che prima d'ora le spoglie de' Sirenii studiate dagli autori non furono mai trovate in terreni più antichi dei pliocenici. Imprende quindi a discorrere dei residui di questa famiglia trovati nel Veneto, e descrive quattro nuove specie appartenenti al genere *Halitherium*. Descrive quindi le località ove si rinvennero, ed enumera i fossili concomitanti: essi provengono in parte della arenaria glauconiosa di Belluno con *Pyrula condita*, *Voluta apenninica*, *Pholadomya trigonula*, *Cytherea pedemontana*, ecc., che evidentemente appartengono ai più antichi strati miocenici. Da questo orizzonte provengono i resti che l' Autore descrive come appartenenti al suo *Halitherium bellunense*. Egli parla quindi di un giacimento assai più antico che racchiude ugualmente resti di *Haliterium*, e descrive come luogo di ritrovo il M. Zuello nel Veronese al N.-O. di Roncà, nella contrada detta Grumolo: resti numerosi e belli di *Halitherium* trovansi negli strati superiori di un calcare arenaceo che sta sotto la buccia basaltica, e costituisce la cima del monte.

Le condizioni di giacimento e i petrefatti non lasciano alcun dubbio che l'orizzonte dei Sirenii trovasi fra la zona a Nerita *Schmiedeliana* e quella a *Serpula spirulaea* (nella parte mediana del terreno eocenico), appunto lo stesso orizzonte nel quale si rinvennero i frammenti di costole di *Halitherium*, a Priabona, a Massano, a Lonigo ed a Grancana nel Vicentino. Questi resti appartengono a tre specie che il De Zigno chiama *Halitherium angustifrons, H. curvidens* ed *H. Veronense.* Dopo alcune osservazioni sopra i resti di vertebrati, che in altre parti accompagnano i giacimenti ad *Halitherium*, il De Zigno fa notare che finora in Europa era conosciuto un solo resto (appartenente all'*Halitherium dubium* Gervais) negli strati eocenici di Blage in Francia, e che un altro di *Eotherium aegyptiacum* fu di recente trovato negli strati nummulitici di Mokattan presso Cairo.

Prende quindi a parlare delle quattro nuove specie di *Halitherium*, i cui resti appariscono figurati in cinque tavole, di cui le prime due rappresentano frammenti del cranio dell'*Halitherium Bellunense* miocenico, la terza residui dell'*H. angustifrons*, la quarta frammenti dell'*H. curvidens* e la quinta un cranio perfettamente conservato dello *H. Veronense.* L'autore conclude il suo lavoro con alcune osservazioni generali interessantissime sopra la distribuzione geologica e geografica dei Sirenii fossili.

Sommamente importanti riescono queste ricerche per la geologia d'Italia, giacchè i Sirenii trovati in terreni eocenici e miocenici del Veneto dimostrano come in quella parte del bacino mediterraneo sieno esistite particolari specie di quest' ordine di animali durante tutti i periodi dell'epoca terziaria.

12. — Il barone De Zigno, cogliendo l'occasione di un nuovo rinvenimento di resti fossili di Squalodonte nel Veneto, ritorna sull'argomento prendendo ad esame quegli avanzi che già erano noti. — L'Autore ricorda la determinazione fatta dal prof. Molin di frammenti di mascella con denti trovati nella molassa miocenica presso Libano nei dintorni di Belluno, riferendoli al genere *Pachyodon (P. Catulli).* Dopo quel tempo nella stessa roccia furono trovati un dente di rinoceronte, resti di delfino, di coccodrillo, di Haliterii e un molare di Squalodonte; recentemente poi vi fu scoperto un magnifico esemplare consistente in porzione di mascella superiore con molari e pre-

molari appartenente ad uno squalodonte, genere di cui finora in Toscana non s'era trovato che un dente presso S. Miniato (*S. Suessi*), e in Piemonte un frammento di mascella nella molassa d'Acqui (*S. Gastaldii*). Il De Zigno ritiene che il *P. Catulli* di Molin sia da riferirsi agli squalodonti. Nel museo di Vienna esiste poi un esemplare trovato nel Bellunese da Trinker; questo pure fu studiato dal Molin, e riferito al suo *P. Catulli*, mentre deve esso pure esser posto nel genere *Squalodon*.

La roccia in cui stanno gli avanzi descritti dal Molin corrisponde in tutto alla molassa miocenica dove sono aperte le cave di macine del Bellunese, per cui pare indubitato provenga dalle stesse cave di Libano da cui provengono i resti ultimamente scoperti.

13. — In uno studio comparativo fatto recentemente dal signor R. Hörnes sugli avanzi di Antracoterio, troviamo interessanti notizie su questo antico animale, sulle cui divisioni i paleontologi non sono ancora affatto d'accordo. Sono particolarmente presi di mira i resti di Antracoterio trovati a Zovencedo presso Grancona, nel Vicentino, già riferiti all'*A. magnum*, quantunque possa recar dubbio a questa determinazione la relativa piccolezza dei resti (denti). L'Autore prende occasione per rivedere le opinioni e i resultati ottenuti nei diversi tempi e riporta le opinioni di Keggiato, i lavori del Gastaldi, di Cuvier; conclude col considerare dentatura di latte dell'*A. magnum* i piccoli denti trovati a Zovencedo.

14. — Da molto tempo siamo avvezzi a veder figurare fra le principali contribuzioni paleontologiche quella del dottor Fr. Sandberger *Die Land-und Süsswasser-Conchylien des Vorwelt.* Ora possiamo annunziare ai nostri studiosi lettori che tale opera ha avuto ultimamente la sua conclusione colla descrizione dei molluschi degli strati miocenici, pliocenici, pleistocenici o diluviali. Rimane così compiuto un lavoro dovuto ad un'operosissima attività di non meno di 20 anni, della quale tutti dobbiamo essere riconoscenti all'illustre paleontologo.

15. — Il dottor A. E. von Reuss aveva intrapreso la pubblicazione di una monografia di *Briozoi fossili del miocene austro-ungarico*, di cui soltanto potè uscire la prima parte, che comprende le *Salicomaridea, Cellularidea, Mem-*

branoporidea, essendo stato impedito nella prosecuzione del lavoro dalla morte che lo incolse nel novembre del 1873. La bontà di questo saggio fa davvero rimpiangere anche più la perdita di uno scienziato tanto accurato.

16. — Dagli scisti miocenici del Wyoming del Colorado, E. D. Cope trasse i seguenti fossili:

Insectivora. — Herpesotherium Hunti, Stevensoni, fugax, scalare; Embassis marginalis; Donnina gradata, crassigenis, gracilis; Isacis.

Rodentia. — Mys elegans; Heliscomys vetus; Sciurus relictus; Gymnoptychus trolophus, minutus; Ischyromys typus; Palaeolagus agapetillus, Haydeni, turgidus, triplex.

Perissodactyla. — Symborodon bucco, altirostris, heloceras, acer, trigonoceras, ophryas, hypoceras; Hyracodon nebrascensis, arcidens; Acerotherium mite, occidentale, quadruperatum; Anchitherium exoletum, cuneatum agreste.

Arctiodactyla. — Oreodon Culbertsoni, gracilis; Poebrotherium Vilsoni; Hypisodus minimus; Hypertragulus tricostatus; Leptomeryx Tvansi; Stibarus obtusilobus; Pelonax crassus, ramosus.

Carnivora. — Hyaenodon horridus, crucians; Amphycyon vetus; Canis Hartschornianus, Lippincottianus, gregarius, osorum; Bunaelurus lagophagus; Daptophilus squalidens; Hoplophoneus oreodontis.

Quadrumana. — Menotherium lemurinum.

Testudinata. — Testudo; Stylemysnebrascensis.

Lacertilia. — Peltosaurus granulosus; Enostinu s serratus; Aciprium formosum; Diacium quinquepedale; Cremastosaurus carnicollis, unipedalis; Platyrhachis Coloradoensis.

17. — Agli altri lavori, di cui abbiamo già dato o daremo poi un cenno, dell'indefesso Cope, aggiungiamo ancora il seguente, *Sinopsis dei vertebrati del Miocene della Contea di Cumberland, N. Jersey*, nel quale, insieme a numerosi avanzi di molluschi, sono descritti alcuni rettili: Trionix linia; Puppigerus grandaevus; Thecachampsa sericodon; Agabelus porcatus; Squaladon atlanticus; Zarhachis velox; Priocodelphinus Harlani, lacertosus, grandaevus, uraeus. Così pure la descrizione dei fossili vertebrati del Nuovo Messico, di cui sono nuove la specie: Ectoganus gliriformis; 3 specie di Calamodon; 4 specie

di Esthonyx; 4 specie di Bathunodon; 3 specie di Phenacodus; 3 specie di Oxgaena; la Pachygaena oxifraga; 3 specie di Prototomus al Lymnocyon protenus, l'Alligator chamensis e Plastomenus lachrymalis.

18. *Eocene.* — I vertebrati eocenici del Wyoming e Colorado, descritti da Cope nella Relazione di Hayden, sono:

Mammiferi. — Eobasileus galeatus; Achaenodon insolens; Phenacodus primaevus; Orotherium index.
Pesci. — Rhineaster pectinatus; Amyzon commune; Clupea theta.

19. *Sulle piante fossili di Borneo,* il signor Geyler ha pubblicato nella *Paleontographia* una nota sui materiali raccolti da Werbeck e provenienti dagli strati nummulitici, cioè appartenenti all'eocene inferiore.

20. — Quasi tutti i fascicoli dell'*Am. Journal* di quest'anno sono arricchiti dalle nuove contribuzioni di O. C. Marsh sulla forma mammologica e sauriana eocenica delle Montagne Rocciose, ecc. — Le novità sono sparse qua e là in questi nuovi lavori, novità più di particolari che di generalità, per cui non è possibile darne un sunto ai nostri lettori.

Ci contenteremo adunque di ricordare che nel fascicolo di febbraio vengono raccolti *I principali caratteri dei Dinocerata;* in quello di marzo, *I principali caratteri dei Tillodontia;* in quello di aprile, *I principali caratteri dei Brontheridae;* in quello di maggio, *Su alcuni caratteri del genere Corypphoon;* in quello di giugno, *Notizie sopra un nuovo sottordine di Pterosauria, — Notizia di un nuovo Odontornithes;* ed in quello di luglio, *Recenti scoperte di animali estinti;* in cui riassumendo le scoperte fatte in non più di 6 anni, trova che più di 300 nuove specie di mammiferi fossili furono trovati nell'eocenico e nel cretaceo delle vicinanze delle Montagne Rocciose esplorate con molto coraggio e buona fortuna dalle spedizioni paleontologiche espressamente organizzate.

21. — Il professore D'Achiardi dell'Università di Pisa avendo avuto occasione di studiare una grande quantità di esemplari di coralli fossili eocenici del Friuli, ha pubblicato negli *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, vol. II, fascicolo 1.°, 2.° e 3.°, la descrizione di questi interessanti fossili, unendovi un numero considerevole di tavole litografiche, dall'Autore medesimo disegnate e

litografate. Ecco la lista delle specie descritte: Trochocyathus Taramellii, T. aequicostatus, T. Van-den-Heckei, T.? cyclolitoides?, T. sirocus, T. concinnus; Smilothrochus incurvus; Paracyathus Spinelli?; Flabellum cuneatum, F. sp.; Placosmilia elliptica, P. italica, P. strangulata, P. eocenica, P. lata; Trochosmilia comiculum, T. Spadre, T. Pasiniana, T. cormonsensis, T.? Pironiana, T.? elongata; Phyllosmilia calyculata, P. crassa; Parasmilia Pironne; Coelosmilia forojuliensis; Lophosmilia granuclosa; Epismilia alpina, E. dubiosa; Circophyllia truncata, C.? cingulata, C. elliptica; Leptaxis multisinuosa, L. bilobata, L. sulcata, L. Reussana; Leptophyllia Catulliana, L. sp.; Pattalophyllia subinflata; Montlivaultia Pironae, M. sp.; Rhabdophyllia tenuis, R. granulosa; Ellasmophyllia gigantea; Calamophyllia pseudoflabellum; Haplophyllia eocenica; Barysmilia vicentina, B. brevis; Baryphyllia italica; Thecosmilia? crassiraromosa, T. nana, T. sp.; Plocophyllia forojuliensis; Pachygira Savii; Dendrogyra italica; Mycetophyllia multistellata, M. italica; Mycetophyllia Colpophyllia Taramellii, C. flexuosa; Diploria flexuosissima; Hydnophora longicolus; Favia Meneguzzii, F. profunda, F. exilis, F. turbinata, F. costata; Goniastraea Cocchii, G. alpina; Cladocora? unilateralis, C. sp.; Astrangia princeps; Phyllocoenia irradians?, P. Lucasana; Heliastraea alpina, H. Hilarionensis? H. Rochetteana, Brachyphyllia sp.; Solenastraea Koenemi, S.? geminans; Stylophora distans, S. contorta, S. pulcherrima, S. macrotheca; Stylocoenia haurinensis, S. lobato-rotundata, S. monticularia, S. monocycla; Astrocoenia subieticulata, A. aspera, A. expansa; Stephanocoenia elegans; Astreca Reussana, A.? funesta; Latimaeandra D'Achiardi, L. tenera; Reussastraea granulosa, R. lamellosa; Thamnastraea Taramellii, T. hemispherica, T. forojuliensis; Hydrophorabacia variabilis; Cycloseris Peregi, C. ephippiata; Cyathoseris Taramellii, C. formosa; Pironastraea discoides; Lobospammia multilamellosa; Stereopsammia humilis; Astreopora? auvertiaca; A. discoidalis, A? dubiosa, A. panicea, A. annulata, A.?? spheroidalis; Turbinaria sp.; Dendracis Gervillii; Actinacis delicata; Porites Pellegrinii, P.? Ameliana, P. bellula; Dictyaera elegans?, D. Meneghiniana; Polytremacis Bellardis; Pocillophora infundibuliformis.

Un quadro sinottico comprendente tutte le specie di coralli fossili eocenici italiani e distinte per specie e per

località cominciò a dimostrare dapprima come i diversi giacimenti friulani (Rosazzo, Brazzano, Russitz, Cormons) non presentino già delle faune distinte, ma invece un unico orizzonte geologico. Il giacimento friulano è anche in perfetta corrispondenza con quello ben noto del Vicentino, con quello descritto da Bellardi, da Palarea e Mortola presso Nizza. — Corrisponde pure benissimo coi giacimenti stranieri, francesi, inglesi, asiatici. La posizione stratigrafica di queste formazioni è dapertutto l'eocene medio.

IV.

Terreni secondarii.

1. — Agli altri studii paleontologici aggiungiamo ora le *Notes sur les Echinides crétacés de la province du Hainaut,* del signor Tribolet dalle quali impariamo come delle 45 specie di echinodi provenienti dai diversi orizzonti della creta dell'Harnaut, una sola propria della pietra molare di Bracquequies, e 15 della Tourtia di Tournay.

2. — Nel *Bull. d. l. Soc. géol. O. F.* tomo III, pag. 609 troviamo la descrizione di un nuovo crostaceo, *Penaeus Libanensis,* per Brocchi, trovato negli strati ricchi in pesci di Sahel-Alma nel Libano, che si suole generalmente riferire al cretaceo superiore. Il nuovo fossile si distingue dalle altre specie di *Penaeus* per la lunghezza delle sue antenne interne.

3. — Nel *Bull. d. l. Soc. Géol. Fr.* 1875, pag. 451, il benemerito M. de Tribolet pubblica una sua *descrizione di crostacei decapodi del Neocomiano e Urgoniano dell'Alta Marna.* In essa i Macrouri sono rappresentati da una specie di *Callianassa;* 3 specie di *Glyphea;* 5 specie di *Hoploparia;* gli Anouri dalla specie *Prosopon oviformis* e i Brachiouri dalla specie Caloxanthus *Tornbecki.*

4. — Da molto tempo il professor Hébert si è dedicato allo studio particolareggiato del terreno cretaceo di Francia, e tutti gli anni entriamo in possesso di una nuova contribuzione. L'ultimo che dobbiamo ricordare è la *Descri-*

zione del bacino d'Uchaux di Hébert e Toncas, con una appendice paleontologia di Hébert e Munier-Chalmas. Descritti con mano maestra i confini del cretaceo superiore ed i diversi bacini in cui esso si trova, cioè il bacino del Nord, quello di Uchaux, il bacino aquitanico e quello della Turenna, di Provenza e sulle sponde destra e sinistra del Rodano, ci introduce specialmente in quello di Uchaux, nei dintorni di Clonsayes (Drôme), Nyons e Ventoux. — Divide la formazione in tre gruppi, il primo composto delle arenarie (grès) di Clonsayes e Mondragon, il secondo dalle arenarie di Uchaux e il terzo delle arenarie e calcari a Rudiote. Paragona questo bacino d'Uchaux con gli altri bacini cretacei francesi e li colloca a formare la parte inferiore del piano turoniano. La descrizione paleontologica dei resti trovati forma la parte più interessante del lavoro.

5. — Il signor Hébert, seguitando i suoi interessanti lavori sul cretaceo, ha pubblicato quest'anno la *Classification du terrain crétacée supérieur* e *Ondulations de la craie du Nord de la France*, nelle quali memorie stabilisce con dati paleontologici i confini esterni e le divisioni interne di quel terreno così importante in Francia e altrove.

6. — I fossili cretacei descritti da E. D. Cope nella Relazione di Hayden, di cui più sopra abbiamo tenuta parola, sono:

Dinosauria. — Agathaumos sylvestris; Radrosaurus occidentalis; Cionodon archatus; Polyonax mortuarius;

Crocodilia. — Bottosaurus perrugosus.

Testudinata. — Trionyx vagans; Plastomenus punctulatus; Adocus lineolatus; Compsemys victus.

7. — Il signor Ch. Barrois, dopo un accurato studio del cretaceo dell'isola di Wight, e determinatavi la successione degli strati (argilla del Gault; arenaria verde superiore con *Amm. inflatus;* marne cloritiche con *A. laticlavius;* creta glauconitica con *Scaphites acqualis;* marna cretacea con *Inoc. labiatus;* id. con *Mic.;* id. con *Tereb. giacitis;* creta bianca con *Hol. plaus;* id. con *Mic. cotrestudinarium;* id. con *Mic. coranguinum;* id. con *Belemniste;* riferisce i n. 2-4 al cenomaniano, il 5 al turoniano in-

feriore; i 6-8 al turoniano superiore, i 9-10 al senoniano.

8. — Al signor Ch. Barrois dobbiamo pure uno studio sopra *I rettili nel cretaceo della parte N.-E. del bacino di Parigi* che si trovano nel Museo di Lille. La tabella seguente ne dà un'idea:

	GAULT		Creta bianca	Creta super.
	Zona ad *Am. Millatianus*	Zona ad *Amm. mammillaris*	Zona a *Mic. coi-testudin.*	Zona di Ciplv
***Plesiosaurus pachyomus*, Ow.**		Grandpré		
***Plesiosaurus latispinus*, Ow.**	Grandpré	Louppy		
***Polyptycodon interruptus*, Ow.**		Grandpré Louppy		
***Pliosaurus*, Ow**		Grandpré		
***Ichtyosaurus campylodon*, Ow.**		Grandpré Louppy		
***Chelone Bonstedi*, Ow.**			Lezennes	
***Mosasaurus Camperi*, Mey.**				Ciply
Mosasaurus Maximiliani				Ciply
Megalosaurus	Grandpré	Grandpré		
***Hylaeosaurus armatus*, Man.**		Grandpré		
Pterodactilus giganteus			Lezennes	
***Pterodactilus Sedgurckii*, Ow.**		Grandpré Louppy		

9. — Seguitando il signor J. Starkie Gardner nella descrizione delle *Aporrhaidae* del cretaceo, di cui tentammo noi pure di farci un riassunto nell'Annuario precedente, cercheremo noi pure anche qui di continuare il nostro compito. L'Autore si propone di fare una revisione delle conchiglie scalariformi e comincia colla famiglia

Scalidae (o *Scalaridae*), il cui genere-tipo è *Scalaria*. Le specie che vi appartengono sono: *S. Queenii*, *Meyeri*, *compacta*, *Clementina*, *Dupiniana*, *canaliculata*, *ischyra*, *Cruciana*, *Fittoni*, *climaspira*, *pulchra*, *cerithioides*, *kalospira*. Al secondo genere *Funis* sono riferiti altri molluschi, le cui specie sono: *F. crebricostatus*, *F. cancellatus;* al genere *Pyrgircus* le specie *P. Galtinus*, *Woodwardii*, *tenuistriatus;* al genere *Brachystoma* (nuovo) la specie *B. angularis*. La famiglia delle Rissoidae comprende qui il genere *Rissoina* colle specie *R. incerta*, R. Sowerbii.

10. — In seguito ai nuovi lavori del professor Ottokar Feistmantel furono fissati nella formazione cretacea della Boemia i seguenti membri: 1. Strati di Chlometz; 2. id. di Priesen; 3. id. di Teplitz; 4. id. di Is; 5. id. di Malnitz; 6. id. di Weissenberg; 7. id. di Koutzan; 8. id. di Perutz; di cui i n. 1-2 sono del senonerano; i n. 3-6 del turoniano; i n. 7-8 del conomariano.

Negli strati di Perutz furono trovate 7 specie di resti animali e 47 specie di piante.

11. — Da alcuni resti di uccelli fossili trovati nell'arenaria verde di Cambridge (cretaceo) il prof. Seeley dedusse la rassomiglianza grandissima degli individui col *Colymbus* e coll'*Hesperornis* di Marsh, col quale ha forse comune la proprietà di avere denti.

12. — Nella *Relazione* di Haydon, vol. II, 1875, troviamo la solita parte paleontologica dovuta al prof. E. D. Cope, che vi tratta *I vertebrati del cretaceo dell'Ovest*. Il notissimo paleontologo, seguendo le divisioni già stabilite per la formazione, ricorda il gruppo di Dakota privo di vertebrati; in quello di Benton il *Lanina*, *Pelecorapis*, *Apsopelin*, *Hyposaurus;* nel gruppo Niobrara circa 20 specie di vertebrati, in quello di Pierre i resti di rettili e pesci; nel gruppo di Fox Hills la mancanza di vertebrati; in quello di Fort-Union i dinosauri e i sauropterigii; nei gruppi di Bitter Creek e Bear River (i più recenti della serie) numerose specie vertebrate. Sono in tutto 9 specie di uccelli, 147 di rettili, 97 di pesci, e complessivamente 253 specie di vertebrati.

13. — Nelle *Verhandlungen* della Società di Slesia superiore in Bonn il signor Schlüter ha presentato una

nota *sul genere Turrilites e sull' estensione delle sue specie nella creta media di Germania*, che come sunto, può essere di molto giovamento agli studiosi. Egli vi ha trovato 17 specie, di cui 12 sono proprie del cenomaniano, 1 del turoniano, e 4 delle marne di Ems.

14. — Il signor Seeley ha dato pure la notizia di « una serie associata di vertebre dorsali e cervicali di *Polyptycodon* di un' arenaria verde di Cambridge; » di un *Crocodilus icenicus* nuovo e più grande, specie di *Crocodilus* dello stesso giacimento; di un *Macrurosaurus semnus*, animale a grandi dimensioni, pure dello stesso giacimento. Ci contenteremo di riferire ai nostri lettori che l'individuo ultimamente citato doveva essere almeno lungo 30 piedi inglesi.

15. *Giura.*. — Dobbiamo registrare nel corredo di questa formazione la seconda parte (fine della descrizione dei fossili) della *Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-mer* che merita ogni elogio per l'esattezza e l'eleganza dei disegni, oltre al merito scientifico incontrastabile. Il Giura superiore dei dintorni di Boulogne-sur-mer è rappresentato da 1 crostaceo; 5 annulati; 26 cefalopodi; 142 gasteropodi; 220 pelecipodi; 7 brachiopodi; 47 echinodermi.

16. — Nel N.º di maggio 1876 del *Geol. mag.* è riportata una breve nota del signor William Davies, del Museo britannico, sul modo particolare usato da lui per l'esumazione del *Dinosaurus armatus* Owen dell'argilla di Klimmerid (descritto da Owen nel volume pel 1875 della *Paleontographical Society*). V' è pure annessa una tavola rappresentante la disposizione dei resti di questo rettile nel terreno che li racchiudeva.

17. *Lias sup.* — Del genere *Mystriosaurus* conservate nel Museo Teyler di Harlem erano note le quattro specie *tipus*, *Tiedemanni*, *longipes*, *Mandelslohi*. Ora essendo il Museo venuto in possesso di altri due esemplari di pesci di questo genere provenienti dal lias superiore di Holzmaden (Würtemberg), il signor Winkler prende occasione da questa scoperta per rifare uno studio completo in questo genere, arrivando a resultati veramente importanti.

18. — Il prof. G. Meneghini (negli Atti della Società Toscana di Scienze naturali in Pisa, vol. I, fascicolo 2) annunzia di aver trovato nel calcare ammonitifero della Lombardia appartenente al lias superiore nove specie nuove di *Philloceras* e dieci specie nuove di *Lytoceras*.

19. — Un nuovo *Lepidotus* fu ultimamente scoperto da T. C. Winkler nel terreno liassico (piano toarciano) di Saint-Mard presso Virton nel Lussemburgo. La nuova specie è detta *L. Mohimonti*, e l'Autore ne dà le affinità colle altre specie del genere.

20. — Nel fascicolo di ottobre 1876 del *Geol. Mag.* è pubblicata una *Notizia sull'Harpactes velox, pesce ganoide predatore, di genere nuovo, del Lias di Lime Regis*, dovuta a sir Ph. Grey-Egeston, Bart.

21. — Nell'adunanza del 10 gennaio 1870 della *Società toscana di Scienze naturali* di Pisa, il dott. De Stefani ha presentato l'illustrazione dei varii fossili del calcare ceroide liassico inferiore, nel Monte Pisano, facendo notare come i suoi studii vengano a confermare le opinioni già manifestate da Savi e Meneghini sull'età di quella roccia.

22. — Nel *Geol. Mag.* del maggio 1876 troviamo delle interessanti notizie sopra un grande rettile (*Ornosaurus armatus* Ow.) delle argille di Kimmeridge, a Swindon, Wilts. È principalmente indicato il modo di giacimento, il lavoro di ricostruzione, e la piccola fauna che in questo lavoro venne scoperta.

23. *Trias.* — *Cynodrakon major*, nuovo rettile carnivoro. — Il prof. Owen descrisse e lesse (Soc. Geol. di Londra 2 febbraio 1876) una sua nota sul citato fossile, grande quanto un leone, ottenuto da blocchi di una roccia triassica (?) del sud-Africa. I resti consistono nella parte anteriore delle mascelle (superiore e inferiore) e nell'omero sinistro. La mascella superiore mostra un paio di enormi canini, rassomigliantissimi a quelli del *Machairodus*, assai compressi. In qualche altro carattere il fossile rassomiglia al *Didelphus*, ed i canini e gli incisori ricordano quelli dei mammiferi carnivori.

L'Autore discutendo le notevoli rassomiglianze di questi antichi rettili coi mammiferi per qualche parte della loro

organizzazione, e domandandosi se esse siano solo apparenti, cioè accidentali, oppure reali ed essenziali, conclude che in ogni caso tali passaggi e rassomiglianze non possono spiegarsi colle ipotesi Darwiniane e Lamarkiane.

24. — I fossili del trias alpino della catena meridionale hanno ricevuto recentemente una nuova illustrazione dal dottor H. Loretz che da molto tempo si occupa della geologia e paleontologia di quelle inesauribili regioni. Le molte nuove specie di molluschi che l'Autore ha ritrovato dimostrano la necessità di questo genere di studii accurati e minuziosi.

25. — Agli studii geologici e petrografici fatti sul calcare triassico delle Alpi tirolesi, aggiungiamo quelli paleontologici del dottor Hornes che studiava i *Fossili del calcare del Dachstein delle Marmarole dell' Antelao nella valle del Rhin presso Auronzo e nella valle d'Oten presso Pieve di Cadore.*

L'Autore riporta i lavori del Loretz sul calcare consimile delle Alpi meridionali; quelli di Stoppani e Benecke, che gli diedero motivo a trovar altrettanto nel territorio da lui studiato. Dalle notizie in termini generali che l'Autore ha comunicato, appare infatti aver egli raccolto un buon materiale di studio; e questo sarà ancora aumentato nel corso del rilevamento geologico da lui intrapreso in quella regione.

26. *Dinosaurii.* — Il prof. Owen descrive, nel *Quart. J. of the Geol. Soc.*, 17 nov. 1875, una nuova modificazione di vertebre che trovasi nel *Tapinocephalus Atherstonii* e *Pareiosaurus bombidens*, da cui, secondo l'Autore, risulta una rassomiglianza fra questi dinosaurii probabilmente triassici col *Ganocephalus*, rettile della serie carbonifera, in cui però la maggior antichità avrebbe pur lasciate le sue tracce.

27. — Gli strati trassicii che sono venuti a mostrarsi nelle sezioni naturali presso Sidmouth, e la scoperta di una zona ossifera contenente resti di *Labyrintodon*, furono oggetto di una comunicazione alla Società Geologica di Londra per parte del signor H. J. Johnston Lavis, susseguita da uno studio paleontologico su una parte posteriore di una mascella di *Labyrintodon* (*G. Lavisi*), fatto dal professor Harry Govier Seeley.

VI.

Terreni primarii.

1. *Permiano.* — Il prof. R. Owen, in una sua comunicazione alla Soc. Geol. di Londra (maggio 1876), dà notizie di alcuni rettili già descritti, e che crede appartenere all'ordine dei Theriodonti. Essi sono provenienti dalla formazione permiana degli Urali.

2. — Una notevole monografia del *Receptaculites* possediamo ora nell'opus. del dottor C. W. Gümbel *Beiträge zur Kenntniss der Organisation und systematischen Stelleung von Receptaculites*, pubblicato nelle *Abhand. d. k. bay. Ak.* n. XII Bd. — Erano essi animali paleozoici, la cui sostanza sarcodea molle era racchiusa da un solido tramezzo consistente in un sistema di canali e laminette calcari. Queste parti scheletriche erano attraversate da un sistema di canaletti, per cui le cavità erano in diretta corrispondenza fra loro e col mondo esterno. Secondo il chiaro Autore, non vi sarebbero in essi le credute analogie colle spongie, ma sibbene non vi sarebbe dubbio alcuno che si debbono ascrivere alle foraminifere. — Il tipo del genere sarebbe il *Receptaculites Neptuni*. A questo gruppo debbono ascriversi, secondo l'Autore, molte forme che vanno sotto i nomi generici di *Receptaculites, Ischadites, Tetragonis, Escharites, Coscinopora, Escharipora* e *Schiphia*.

3. *Carbonifero.* — Dal signor Etheridge, che più volte sarà certamente nominato in questo libro, abbiamo anche da annunziare una sua memoria paleontologica (Soc. Geol. 2 feb. 1876) sul ritrovamento del genere *Astrocrinites* nella serie del calcare di montagna scozzese, colla descrizione di una nuova specie (A. Benniei) e con nuove osservazioni sul genere medesimo eocenico? Nel *Quart. Journ.* 2 febbraio 1876, troviamo un rapporto del signor G. T. Bettany, su dei cranii veramente notevoli di vertebrati terziarii, portati dall'Oregon superiore, ed ora esistenti nel museo di Cambridge. Sono riferiti i caratteri della famiglia degli Ungulati (Oreontidi) a cui appartiene. Per questi avanzi fu creato il genere *Mericocholerus*, e riferiti a due specie diverse, il *M. temporalis* e il *M. Leidyi*, ben descritte e definite.

4. — Il signor Davis, in una sua nota alla Soc. Geol. di Londra, tratta di un letto ossifero nel carbonifero inferiore dell'Yorkshire, dando nello stesso tempo l'enumerazione di certi pesci di cui è composto quello strato. I generi sono 27, di cui nessuno fin qui incognito. Furono pure ivi trovate, benchè rare, delle ossa appartenenti al genere *Loxomma* dei Labirintodonti.

Dai depositi carboniferi proviene pure una nuova specie di foraminifere di Sumatra, descritta da J. Huguenin. Rassomiglia alla *Fusulina cilindrica,* ma costituisce probabilmente un genere nuovo.

5. — Il dott. D. Stur pubblica, nelle *Verh. d. k. k. g. R-A*, i suoi lunghi studii sulla flora fossile della formazione del carbonifero.

6. — Il signor E. B. Andrews dà, nell'*Am. Journ.* 11 dicembre 1875, una breve e succosa notizia di alcune piante carbonifere nuove ed interessanti trovate in uno scisto bituminoso (carbonifero) della contea di Perry, Ohio.

7. — Sommamente rari sono sempre stati i resti fossili di insetti nella formazione carbonifera del Belgio, talchè si può dire che fino a questi ultimi tempi vi rimase sola la specie *Omalia macroptera* scoperta nel 1867 da Van Beneden e Coemans. In alcune *Notes sur des empreintes d'insectes fossiles découvertes dans les schistes houillers des environs de Mons,* di Preudhomme de Borre, sono finalmente fatte conoscere altre tre nuove specie, cioè *Pachythylopsis* Persenairei, riferita agli Acridiedi, *Breyeria Borinensis* ritenuta per un Lepidottero, e *Termes Haidingeri* di cui il nome generico rivela le analogie.

8. — Al Feistmantel dobbiamo poi una memoria *Sulle piante del carbonifero del Portogallo,* che sono in possesso dell'università di Breslau.

9. — Nella sua monografia sulle piante fossili del carbonifero, il signor Binneg è giunto alla parte IV. *Sigillaria* e *Stigmaria*, per le quali sono state pure riportate le osservazioni microscopiche.

10. — Aggiungiamo alle conoscenze nostre sulla paleontologia di questo terreno quelle offerteci da K. J. V. Steenstrup: *Sur les formations carbonifères de l'ile de Disco*, ecc.

Sono principalmente prese ad esame le stigmarie e le sigillarie di quelle regioni che da qualche tempo erano state citate.

11. — Il dott. Aut. Fric, ha trattato davanti alla Società di Scienza di Boemia, il 19 marzo 1875, l'argomento assai interessante *Sulla fauna del carbone da gas (litantrace) del bacino di Pilsen e di Rakonitz*, come continuazione ad altri suoi studii anteriori sul medesimo giacimento, dal quale aveva ricavato resti surziani, pesci ed artropodi. I nuovi materiali raccolti lo hanno posto in grado di dare maggior base alle sue conoscenze; e i risultati che egli pubblica, l'Autore li considera ancora come incompleti. I generi da lui trovati nell'uno o nell'altro, o in tutti e due questi bacini carboniferi, sono non meno di 28, rappresentati da quasi altrettante specie, di cui la massima parte sono affatto nuove.

12. — È cominciata in questo anno 1876 la pubblicazione della grande opera di Oswald Heer: *Flora fossilis Helvetiae*, col primo fascicolo *Il carbonifero*. In questo fascicolo (44 pagine, 22 tavole), sono descritte le ben note piante dell'antracitico delle Alpi; e nelle tavole illustrative esse sono riportate col caratteristico splendore aureo o argenteo che loro è stato naturalmente compartito dalle sostanze talcose che accompagnano quei classici sedimenti.

Nella classe delle Crittogame, il primo ordine, o felci, è rappresentato da 9 specie di *Sphaenopteris*; 4 di *Cyclopteris*; 12 di *Neuropteris*; 3 di *Odotopteris*; 1 di *Callipteris*; 8 di *Cyatheites*; 1 di *Asterocarpus*; 1 di *Aletopteris*; 6 di *Pecopteris*; 1 di *Taeniopteris*; e 1 di *Dictyopteris*. Il secondo ordine, o Selaginee, da 5 specie di *Lepidodendron*; 7 di *Lepidophyllum*; 1 di *Distrigophyllum*; 2 di *Lepidophloyos*: 10 di *Sigillaria*; e 1 di *Stigmaria*.

13. — Il signor S. H. Scudder descrive, nel *Canadian naturalist*, aprile 1876, alcuni *Nuovi ed interessanti insetti del Carbonifero del Capo Brettone*, i quali sono la *Libellula carbonaria*, la *Blattina sepulta*, che sono quindi da aggiungersi ai due Odonati carboniferi *Haplophebium Barnesii* e *Termes Hageni*.

14. — Ritornando sull'età geologica del carbon fossile

di Pilsen, il signor Rud. Elmhacker, avuto riguardo alle proprietà mineralogiche e ai rapporti della flora e della fauna di quella formazione, non dubita di porla in un orizzonte più basso cioè nel carbonifero, levandola dal lias inferiore cui Feistmantel l'aveva ascritta. Portano una luce vivissima sulla questione gli studii paleontologici fatti sulla fauna di questa formazione da A. Fritsch, che vi scopriva 28 specie diverse di animali.

15. — Ott. Feistmantel annunzia che anche lo strato Leopoldo nella miniera Leopoldo presso Ornontowitz nella Slesia superiore contiene la caratteristica specie *Nöggerathia foliosa.* Essendo stata questa specie localizzata alla parte superiore dello strato del bacino carbonifero di Radnitz, ne consegue che i due giacimenti debbono appartenere al medesimo piano carbonifero.

16. — Il signor R. Etheridge Jun. descrive nel *Geol. Mag.* di aprile 1876, i seguenti molluschi carboniferi:

Classe Polizoa. — Genere *Vincularia;* specie: *V. Benniei.*

Classe Lamellibranchiata. — Genere *Aviculopecten;* sp. *A. planoradiatus, A. sublobatus, A. papiraceus.*

Classe Gasteropoda. — Genere *Bellerophon;* sp. *B. decustatus,* id. var. *undatus.*

17. — Il signor S. G. Perreval notifica la scoperta della *Palaeanis cuneata* nel calcare carbonifero delle vicinanze di Henbury, Bristol; questo fossile non era mai stato trovato, nemmeno genericamente, in quella regione.

18. — Riteniamo pure degna di essere ricordata la scoperta, nel calcare carbonifero del Derbyshire, di numerose placche di un grande echinoide, annunziata dal signor Walter Keeping alla Società geologica di Londra. Sarebbe, secondo il chiaro autore, una nuovissima specie di *Melonites,* per cui propone il nome di *M. Etheridgri.*

19. *Devoniano e Siluriano.* — Un bel lavoro sulla paleontologia del paleozoico è quello del signor L. G. de Koninck, di un 150 pagine di testo con un atlante di tavole, riferentesi alle sue « Ricerche sui fossili paleozoici della N. Galles del sud (Australia). » Il lavoro citato riempie una lacuna sensibile nelle nostre cognizioni sulle forma-

zioni peleozoiche di quella regione che geologicamente e litologicamente si conoscevano pei lavori di Clarke, Stutchbury, e altri. — La *Memoria* tratta separatamente dei fossili devoniani e siluriani: delle devoniane, su 67 specie descritte, 30 sono ritenute come nuove; delle siluriane, 59 specie, 13 sono da ritenersi come nuove e 8 dubbie. — La scienza deve essere grata all'Autore; e deve pure un ringraziamento al prof. Clarke, per le cui cure tanto materiale di studio potè essere raccolto e affidato allo studio di un tanto paleontologo.

20. *Cambriano e Siluriano.* — Fra le contribuzioni paleontologiche relative agli antichi periodi cambriano e siluriano, faremo onorevole posto per gli studii del dottor G. Linnarsson, direttore dell'Istituto geologico di Svezia *Sulla serie verticale dei tipi graptolitici in Svezia,* di cui ben poco era noto agli scienziati degli altri paesi. Rimandando il lettore alla memoria originale (*Geol. mag.* 1876, giugno), ci contenteremo per ora delle divisione fatta degli stadii cambriani e siluriani in Svezia

1. Letti ad *Encrinurus.*
2. Calcarea *Leptaena.*
3. Scisti graptolitici super.
4. Scisti a Brachiopodi.
5. Scisti a *Trinucleus.*
6. Calcare a *Chasmops.*
7. Scisti graptolitici medii.
8. Calcaria *Orthoceras.*
9. Scisti graptolitici inferiori.
10. Calcarea *Geratopyge.*
11. Scisti a *Dictyonema.*
12. Scisti a *Olenus.*
13. Scisti a *Paradoxides.*
14. Arenaria a Fucoidi.
15. Arenaria Eophyton.

21. *Silurico.* — Varie opinioni sono state emesse sul posto zoologico da dare ai fossili siluriani noti come *Receptaculites.* Alcuni li ritengono come spugne, altri come foraminifere. Le ultime ricerche microscopiche del dott. Gümbel sull'interna struttura di questi interessanti fossili gettano molta luce sulla loro natura. Gümbel prova che il loro scheletro calcareo possiede un sistema di canali anostomosato, per cui le colonne non sono analoghe alle spirali delle spugne, nè la loro complessiva struttura equivale alle forme embrionali delle spugne, come riteneva Billings; ma corrispondono del tutto colle foraminifere, in cui forma il genere, non delle orbitolitidi, come dice Salter, ma strettamente affine alle *Dactyloporidae,* cioè quello delle receptaculiti.

22. — Il prof. P. Martin Duncan (*Quar. journ.*, genn. 19, 1876) descrive alcune alghe unicellulari parasitiche dentro ad alcuni coralli siluriani (e anche terziarii).

23. — Nel fascicolo di luglio 1876 del *Geol. Mag.* cominciò la pubblicazione di uno studio *Sulle monograptidae di Scozia* del sig. Chas. Lapworth, che interessa davvicino le rocce siluriane della Scozia meridionale. Nell'introduzione l'Autore, dopo data la successione delle rocce siluriane nella accennata regione, ci rende nota la distribuzione della Rhabdophore in questi depositi; la serie verticale delle *Monograptidae*, la loro distribuzione geografica; si occupa quindi della loro sinonimia, delle loro caratteristiche e del loro sviluppo. Nella parte descrittiva propriamente detta, vengono disegnati e caratterizzati il genere *Rastrites*, colle specie *R. peregrinus, maximus, distans, capillaris;* il genere *Monograptus* colle specie *M. Nilssonii, intermedius*, le var. *involutus, gregarius, attenuatus, salteri, argutus, termis, Sandersoni* e *concinnus.*

Nel fascicolo di agosto sono descritti il genere *Monograptus (Hisingeri*, var. *jaculum*), *cyphus, leptotheca, vomerinus, Halli, Biccartonensis, Galaensis, priodon, Sedgwickii, convolutus triangulatus, turriculatus.*

24. *Eozoico. — V'ha egli un Eozoon canadense?* Un opuscoletto di 24 pagine è dedicato alla risoluzione di questo problema dal signor O. Hahn, il quale, fondandosi su ricerche microscopiche sulle oficalci del Canada e altre località, crede d' aver risolta definitivamente la questione sull' esistenza di questo notissimo *Eozoon.* — Dopo una riproduzione della descrizione dell'*Eozoon* di Carpenter, sono descritte le sezioni sottili di tre oficalci canadesi che lasciano riconoscere 4 piani :

1.° Cristalli di dolomite in una massa amorfa, che si perde irregolarmente negli :

2.° Strati della vera massa serpentinosa, quest'ultima attraversata da nastrini di crisotilo.

3.° Strati alternanti di calcare e di serpentino. Le strie calcaree portano cristalli di aragonite e nei loro *isolati* grani (individui) i sistemi di canali o di ramificazioni ; il serpentino è circondato da uno strato di crisotilo (il *film* di Carpenter), i cui singoli aghi non sono tubi, ma cristalli.

4.° Strati con struttura granulare, l'olivina nel serpentino.

In un altro preparato le vene di serpentino mostrano dei pezzi di calcite, e la calcite forma solo in piccole facce degli strati con sistema ramificato, mentre la massima parte è granulare con struttura fluidale in seguito di forte compressione.

Il serpentino nasce quindi dall'olivina, che è arrivata ad una massa calcarea molle, e dopo la sua decomposizione ha mantenuta in parte la sua forma di olivina, e in parte, per la compressione, si è appiattita; per pressione irregolare i grani furono rotti e mostrano struttura fluidale. I sistemi ramificati constano di calcite e sfumano nei loro contorni. Dopo l'osservazione dei resti di olivina in un oficalce e la sua alterazione di tutte le formazioni ritenute caratteristiche per l'*Eozoon* (le camere, la pellicola, ecc.), esse sono da ritenersi come *pure formazioni litoide*, e i sistemi di ramificazioni si mostrano come formazioni posteriori di massa calcarea molle nelle fessure nate dalla compressione. Dopo di ciò l'Autore crede che questo *Eozoon* abbia finita la sua corta e splendida esistenza e si debba quindi seppellire.

25. — Sul contestato *Eozoon* si può pure leggere con frutto le brevi osservazioni del signor D. Joan Vilanova y Piera pubblicate negli *Annali della Società di Storia naturale*, 1874, tomo III, fasc. 2.º col titolo: *La escructura de las rocas serpentinicas y el Eozoon canadense*, dove conclude negando la presenza di alcun resto organico nelle oficalci laurenziane.

26. — La nota questione della animalità o non animalità dell'*Eozoon canadense* è ancora messa sul tappeto dal recente libro: *The Dawn of Life*, storia dei più antichi resti fossili conosciuti e loro relazioni ai tempi geologici e allo sviluppo del regno animale, per opera del prof. Dawson. L'opera è pubblicata a Londra nel 1875 ed è piena di interessanti particolari che tendono a risolvere la questione nel senso che l'*Eozoon* sia veramente un animale.

VII. - BOTANICA

DI FEDERICO DELPINO
Professore di Botanica nella R. Università di Genova.

I.

ISTOLOGIA VEGETALE.

I. — *I tre tessuti costituenti.*

Secondo il prof. A. Famintzin (1), negli embrioni di *Capsella Bursa pastoris* e di parecchie composte, quando essi sono in via di formazione, si possono distinguere già i tre sistemi istologici, primamente dimostrati da Hanstein, cioè il pleroma, il periblema, il dermatogeno. In tempo che l'embrione è piccolissimo e che ancora non sono pronunziati i lobi dei cotiledoni, il pleroma forma un cilindro cellulare assile, circondato da una fascia di periblema, costituita da due assise cellulari ed avvolta dallo strato dermatogenico. Ben presto alla base dell'embrione, nel suo punto d'attacco col filo sospensore, il dermatogeno scinde e moltiplica le sue cellule in modo che viene a formare ivi la calittra radicale; e, nello stesso tempo, ai lati dell'embrione il periblema, mediante scissioni cellulari nel senso tangenziale, moltiplica i suoi strati, conservandosi tuttavia costituito da uno strato cellulare semplice, così alla base che all'apice dell'embrione. Il periblema è ciò che poi si sviluppa in corteccia primaria.

Quando si vengono formando i due cotiledoni, si vede che fin dagl'inizii sono costituiti essi pure da tutti e tre i sistemi, e non già dai soli periblema e dermatogeno, come richiede la teoria di Hanstein.

(1) *Zweiter Beitrag zur Keimblattbildung im Pflanzenreich*, nella *Bot. Zeit.* 1876. N. 34.

In seguito le cellule periblemiche dei cotiledoni subiscono divisioni parallele alla superficie, in modo da formare parecchi strati; quindi è che il periblema ovunque si ritrovi è costituito da più strati cellulari, salvochè nella punta delle radici e degli assi; nei quali luoghi è egregiamente distinto e differenziato così dal dermatogeno che dal pleroma.

Famintzin crede che alla costituzione non dei cotiledoni soltanto, ma di tutti gli altri organi fogliari, concorrano tutti e tre i sistemi; contro la teoria di Hanstein che alla formazione delle foglie fa contribuire soltanto il periblema e il dermatogeno, escludendo affatto il pleroma. In tal questione ci pare che abbia più ragione Famintzin. Infatti, se negli organi assili, secondo Hanstein, i fasci fibrovascolari si organizzano soltanto nel pleroma, poichè eziandio entro le foglie si organizzano fasci consimili, parrebbe il tessuto interno delle foglie dover avere la stessa natura del pleroma.

Un' altra singolare divergenza delle idee di Famintzin da quelle di Hanstein, si è che il primo fa derivare il midollo dal periblema del punto di vegetazione, per il motivo che le serie cellulari del midollo corrono diritte e verticali, senza punto interruzioni, fino alle supreme cellule dermatogeniche.

Per Hanstein, invece, il midollo è la parte più interna del pleroma; è l'asse stesso del pleroma.

Guardando le cose in complesso, e puntando su queste divergenze di vedute per parte di due istologi accreditati, si corrobora la nostra opinione, che la teoria di Hanstein, ingegnosa quanto si voglia, non abbia punto consistenza. Ancora ne parleremo in questa rivista.

II. — *Struttura del punto di vegetazione delle radici.*

A. — *Ricerche di H. G. Holle* (1).

Secondo Holle « la formazione della calittra consiste nella generazione sopra il punto di vegetazione delle radici nelle angiosperme di un complesso cellulare continuatamente e senza lacune connesso col tessuto della punta stessa. Questa calittra ha la funzione di proteggere detto

(1) *Ueber den Vegetationspunkt der Angiospermen-Wurzeln* nella *Bot. Zeit.* 1876, N. 16-17.

punto vegetante dall' azione nociva degli agenti esterni meccanici e chimici (particelle del terreno, sali, ecc.). Questa calittra, per quanto abbia sempre la stessa funzione, non sempre ha lo stesso valore morfologico (istogenico.) »

Giusta le indagini assai concordanti di Reinke e Strasburger, nelle ginnosperme la calittra si forma sempre per divisioni tangenziali continuatamente reiterantisi nella più esterna assisa del periblema. È chiaro che in questo caso apicalmente non può esistere dermatogeno, giacchè è per tempo rotto e portato via dalla eruzione del tessuto caliptrale.

Già Nägeli e Leitgeb (1) le loro indagini sulle radici delle felci e degli equiseti tentarono di completarle con uno studio comparativo delle radici nelle angiosperme. Ma il loro tentativo, di ridurre ad un tipo il processo vegetativo delle radici nelle crittogame e nelle angiosperme, fallì completamente, non essendo riusciti a dimostrare che, presso le angiosperme, le radici crescano mediante divisioni di una cellula apicale, come avviene presso le crittogame proembrionate. Recentemente Hanstein, applicandosi a uno studio generale dei punti di vegetazione, aperse una nuova via che ben presto venne battuta da Reinke, Strassburger, Prantl, Janczewski, ecc. Tosto venne da tutti riconosciuta una identica struttura per le radici delle ginnosperme; ma riguardo al modo di crescere delle radici nelle angiosperme dominano ancora le opinioni più discrepanti. Reinke credette per tutte le angiosperme ridurre ad un tipo solo, l' eliantino (ossia qual si può studiare assai bene nel girasole), il modo di crescere delle radici. Janczewski invece volle distinguere quattro tipi caratteristici, due valevoli per le monocotiledoni, due per le dicotiledoni.

Holle nel sovracitato studio non ammette, quanto alle dicotiledoni, la esistenza di un meristema proprio calittrogenico, come pretesero alcuni. In qualunque radice delle dicotiledoni contempla sempre la sola presenza dei tre istogeni normali (pleroma, periblema, dermatogeno) e considera la calittra avere sempre la stessa funzione protettrice; essere però formata quando da scissioni tangenziali del dermatogeno (che è il procedimento normale), quando da prolificazioni cellulari del periblema (procedimento affatto eccezionale).

(1) *Entwickelung und Wachsthum der Wurzeln*, München 1867.

Invece nel punto di vegetazione delle radici presso le monocotiledoni, Holle pretende di avere sempre riscontrato una stessa e identica maniera di formazione radicale. Secondo lui, nelle monocotiledoni soltanto esisterebbe un proprio e vero tessuto *sui generis* o caliptrogenico, non suscettibile di essere confuso con dermatogeno da una parte e con periblema dall'altra.

B. *Ricerche di J. Eriksson* (1).

Ed ecco che in campo viene da ultimo Eriksson, e per le dicotiledoni ammette ben quattro tipi.

Che cosa si deve pensare di cosiffatte disparità di opinioni? Per me, la natura non ha tanti tipi di evoluzione, e ben ponderando così le discrepanze che le congruenze dei succitati autori, esaminando le figure da essi prodotte, sovra tutto ripudiando le idee teoriche della scuola di Hanstein sulla originaria distinzione del meristema apicale in periblema e pleroma, parmi ovvio l'ammettere essere fondamentalmente uno il tipo d'evoluzione delle radici, in tutto quanto il regno vegetale, con due modificazioni, una valida per le crittogame superiori, l'altra per le fanerogame.

In dette crittogame tutti i tessuti delle radici (e degli assi) procedono più o meno mediatamente da divisioni di una grossa cellula apicale (monarchica). Le divisioni superiori e tangenziali producono ciò che si chiama calittra, ossia cuffia cellulare, rigenerantesi senza interruzione in maniera centripeta ed avente per funzione di proteggere e difendere la punta delle radici. Le divisioni basali e inferiori, invece, della cellula apicale progenerano ed allungano il corpo della radice in maniera centrifuga.

Per contrario, nelle fanerogame non dassi cellula apicale. In luogo di questa cellula apicale abbiamo un complesso di cellule apicali ed iniziali, il quale complesso, nei suoi effetti quanto al generare centripetamente la calittra e centrifugamente il corpo della radice, si diporta precisamente come se fosse una cellula apicale. Così nelle fanerogame, in luogo d'un meristema monarchico che è proprio delle crittogame, abbiamo un meristema poliarchico, che con prolificazioni cellulari rivolte all'esterno

(1) *Ueber die Vegetationspunkt der Dicotylen-Wurzeln*, nella *Bot. Zeit.* 1876, N. 41.

genera la calittra radicale, e con prolificazioni rivolte all' interno genera ed allunga il corpo della radice.

Per altro, che in questo meristema poliarchico ossia complesso cellulare generatore, il quale nelle diverse specie, *senza veruna alterazione di tipo,* si capisce che può essere più o meno esteso, più o meno sviluppato, che può avere or questa or quella configurazione, che può constare ora di un numero grande di cellule, ora di un numero relativamente scarso, si pretenda distinguere due o tre diverse regioni (pleroma, ecc.), è ciò che mi pare inammissibile, è ciò che senza dubbio ha dato luogo a quelle contraddizioni, divergenze e discrepanze di vedute, alle quali sopra accennai.

Ma procediamo ad esporre i quattro tipi che Eriksson pretende avere veduto nella struttura delle radici presso le dicotiledoni.

Primo Tipo. — Nella punta della radice esistono tre tessuti meristematici ben distinti; cioè: *a*) il pleroma la cui fascia cellulare più esterna è il pericambio, e che genera i fasci fibrovascolari e il midollo; *b*) il periblema, che genera la corteccia primaria; *c*) un tessuto o meglio assisa meristematica, che genera così la epidermide che la calittra e che perciò Eriksson nomina dermatocaliptrogeno (corrisponde al dermatogeno di Hanstein e alla *couche calyptrogène* di Janczewski). Esempi di questo tipo ne cita moltissimi fra le famiglie delle composte, labiate, ombrellifere, malvacee, ecc.

Controsservazione. — Se quell'assisa che si vuol distinguere come dermatocalittrogeno altro non sia che l'assisa più esterna del nucleo meristematico, questo tipo non è riducibile *ipso facto* al tipo generale da noi ammesso?

Secondo Tipo. — Nella punta delle radici non sono presenti che due tessuti meristematici, un pleroma cioè, e un tessuto comune generatore della corteccia primaria, della epidermide e della calittra nello stesso tempo. Si adducono ad esempio numerose specie appartenenti alle famiglie delle malvacee, sterculiacee, mirtacee, ombrellifere, ecc.

Controsservazione. — Giusta la teoria di Hanstein, questo tessuto altro non potrebbe essere che periblema. Ma è possibile e razionale il distinguere periblema da ple-

roma? Noi crediamo che no, e allora questo secondo tipo è *ipso facto* ridotto al tipo generale da noi ammesso.

Terzo Tipo. — Tutti quanti i tessuti della radice, cioè midollo, fasci fibroso-vascolari, corteccia primaria, epidermide e calittra, sono prodotti da un meristema unico e a tutti comune. Si adducono numerosissimi esempi fra le leguminose e molte altre famiglie.

Osservazione. — Alla buon'ora! Ecco trovato e delineato dallo Eriksson il processo generale di formazione delle radici, da noi formulato, e comune tanto alle gimnosperme che alle angiosperme.

Quarto Tipo. — Nella punta della radice esistono due ben distinti tessuti meristematici, il pleroma e il periblema. Quest'ultimo verso la parte esterna, mediante divisioni cellulari, alcune tangenziali, altre acropote, altre centripete, forma la calittra radicale. Questo tipo coincide con quello delle gimnosperne, ed è osservabile nella radice dell'embrione di molte specie di lupini, lella *Mimosa pudica* e della *Acacia lophantha*.

Controsservazione. — Ma se si toglie la distinzione tra pleroma e periblema, ecco che pur questo quarto tipo coincide *ispo facto* col tipo generale ed unico da noi ammesso.

Quando la teoria d'un caposcuola è sbagliata, è ben naturale che i suoi discepoli, nel volerla applicare ai casi speciali, cadano in un cumulo di contraddizioni e di inconciliabili divergenze di vedute.

III. — *Critica alla teoria di Hanstein.*

Nei punti di vegetazione Hanstein distingue tre tessuti iniziali, generatori, d'indole diversa; cioè un cilindro interiore costituito da molte serie cellulari (pleroma), avviluppato da una fascia costituita da una o più assise di cellule (periblema), la quale è avviluppata a sua volta da una fascia cellulare semplice (dermatogeno).

Secondo Hanstein, il pleroma genera il midollo, i raggi midollari (o presso le monocotiledoni gl' interstizi fascicolari) e i fasci fibroso-vascolari. Quando emerge fuori dall' asse, genera le gemme e gli assi di second'ordine.

L'assisa cellulare più esterna del pleroma, è denotata col nome di pericambio.

Il periblema genera la corteccia primaria (negli assi), ed emergendo fuori dell'asse genera il corpo dei fillomi e delle emergenze.

Il dermatogeno genera la epidermide, ed emergendo fuori dell'asse genera i tricomi nonchè la epidermide delle foglie.

Passi la distinzione del dermatogeno, perchè la epidermide si mostra quasi sempre (nelle angiosperme) come un prodotto a parte, che non si mescola giammai con altri tessuti sottostanti. Devesi però, a nostro parere, fare una eccezione per la punta delle radici, la quale si dovrebbe sempre considerare come spoglia di vera epidermide. A cominciare dal filo sospensore degli embrioni e procedendo alle assise caliptrogeniche, non sappiamo con qual titolo possano essere considerate come dermatogeno.

La distinzione tra pleroma e periblema non è possibile. La fascia pericambiale non può essere che immaginaria. E lo proviamo cogli argomenti che seguono.

A. Se si esamina la sezione trasversale d'una sommità erbacea tolta a qualunque specie monocotiledone o dicotiledone, quali sono i tessuti differenziati che si notano? Il midollo, i raggi midollari o (gl'interstizii interfascicolari presso le monocotiledoni), la corteccia primaria e i fasci fibroso-vascolari. Ora i raggi midollari nelle dicotiledoni, gl'interstizii interfascicolari nelle monocotiledoni, la corteccia primaria nelle dicotiledoni e monocotiledoni, evidentemente formano un tessuto uniforme, omogeneo, di identica natura, forma e funzione (parenchima clorofillaceo e nutritore, omologo al mesofillo delle foglie). Ora, se la teoria di Hanstein fosse vera, avverrebbe uno strano fenomeno, cioè che una differenziazione periblemica (corteccia primaria) sarebbe perfettamente omologa per forma, natura e funzione a differenziazioni pleromiche (midollo e raggi midollari). Se, nella natura vegetabile, è un fenomeno frequentissimo che un identico meristema sia suscettivo di differenziarsi poi in due o più tessuti stabili d'indole diversa (ma uni di origine), è per contro un fenomeno affatto nuovo e incredibile che due meristemi inizialmente d'indole diversa si differenziino poi in tessuti stabili affatto omologhi.

Adunque la medesimezza di natura che ha la corteccia primaria col midollo e coi raggi midollari parla eloquentemente contro la distinzione di Hanstein.

La omologia della corteccia primaria col midollo e coi raggi midollari è stata testè assai bene espressa da Weiss (1) colle seguenti parole: « bei der vollkommenen Gleichartigkeit des Grundgewebes scheint eine Trennung in Mark und Rinde ungerechtfgertigt, da sich eine Grenze nicht ziehen lässt. » Ed io soggiungo: questa perfetta omologia tra corteccia primaria e midollo implica e suppone perfetta omologia nel tessuto generatore (meristema del punto di vegetazione), il quale non può essere diviso in pleroma e periblema, « da sich eine Grenze nicht ziehen lässt. »

B. Il pleroma, secondo Hanstein, si differenzia in raggi midollari e in fasci fibroso-vascolari. Nelle foglie non entra che periblema. E sia. Ma il periblema che entra nelle foglie vi si organizza in mesofillo (omologo a corteccia primaria e a raggi midollari) e in fasci fibroso-vascolari. In una parola, il periblema nelle foglie subisce le stesse differenziazioni che il pleroma nei fusti. Adunque il periblema è della stessa natura del pleroma e non può essere da esso distinto se non che topograficamente. Ma una distinzione meramente topografica non può avere valore morfologico. Ecco nuova e formidabile argomentazione contro la teoria di Hanstein.

C. Se si esamina accuratamente e spassionatamente le figure date dall'Holle (l. c.), ci vuole molta buona fede a riconoscere la fascia pericambiale, purchè si faccia astrazione dalle punteggiature schematiche introdotte tanto a proposito nei relativi schizzi. Questo sia detto segnatamente per le figure 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9.

D. Alle argomentazioni sovra cumulate si aggiungano le discrepanze e le contraddizioni degl'istologi seguaci della teoria di Hanstein, segnatamente la opinione del Famintzin, che vuol derivare il midollo dal periblema anzichè dal pleroma.

Lo spirito di sistema può fino a un certo punto giovare alla scienza, perchè provoca una serie d'indagini in una data direzione; ma alla lunga nuoce e conviene spogliarcene.

(1) *Wachsthumverhältnisse, ecc. der Piperaceen*, nella *Flora*, 1876. num. 21.

IV. — *Struttura e costituzione delle cellule.*

Dacchè Schwann nel 1839 dimostrò per il primo l'analogia, per non dire identità, delle fasi vitali e incrementali nelle cellule degli organismi vegetali ed animali, questa verità apertamente o tacitamente venne riconosciuta e ammessa da tutti. Se non che i zoologi da una parte, i botanici dall'altra, proseguirono separatamente d'allora in poi a investigare i dettagli della vita e costituzione cellulare, senza intendersi reciprocamente e senza controllare in certo modo le osservazioni fatte in un campo con quelle fatte nell'altro. Recentemente il dottor Auerbach (1), dopo aver fatto e pubblicato le sue proprie indagini sulla vita e sullo sviluppo delle cellule embrioniche di diversi animali, si propose di stabilire un confronto critico dei risultati delle sue osservazioni con quelli recentemente fatti conoscere da istologi botanici. La concordanza non è completa come parrebbe dover essere. In questo astruso argomento noi ci limiteremo a indicare i principali punti propugnati dall'Auerbach.

Quanto alla nascita dei nuclei entro il protoplasma cellulare e dei nucleoli entro il nucleo, riferiamo testualmente le conclusioni dell'Autore:

Prima della formazione di un nucleo, il plasma cellulare è imbevuto d'un succo speciale, ossia del succo nucleare. Questo succo si raccoglie in un dato punto e costituisce una gocciola, la quale è la prima e semplicissima forma sotto cui appare un nucleo, spesso conservandosi tale senz'altra modificazione. Adunque il nucleo non è altro dapprima se non che una *vacuola*, vale a dire una gocciola d'una sostanza differente dal restante protoplasma, fluida, spessa, trasparente, raccolta in una cavità senza parete speciale, almeno in un primo stadio. In seguito, lo strato protoplastico che ambisce il nucleo può differenziarsi in plasma più spesso, e costituire così la parete nucleare. Adunque nella costituzione del nucleo la cavità nucleare è un fatto primo, la formazione della membrana un fatto secondario e accidentale. Nel seguito poi, talvolta anzi prima della costituzione della parete, si

(1) *Zelle und Zellkern*, nelle *Beitr. zur Biol. der Pflanzen* pubbl. del prof. Cohn, vol. II, parte prima, 1876.

formano uno o più nucleoli nell'interno della vacuola nucleare, mediante precipitazione e conglomerazione i tenuissime particelle.

Il modo come si costituisce il nucleo è dato in generale assai diversamente dalle scuole botaniche, secondo cui esso non è altro che un plasma più denso, aggregato in globulo e differenziato dal restante per una maggiore densità. Analogamente i nucleoli sarebbero differenziazioni ancora più dense, attuatesi nel denso plasma nucleare. Per altro alcune osservazioni di Hofmeister pare che potrebbero raccordarsi alla tesi di Auerbach.

Entro il sacco embrionale fecondato di *Phaseolus multiflorus*, in differenti punti del plasma spumoso che vi è racchiuso, si procreano per formazione libera quei corpuscoli che formeranno le cellule dell'endosperma. Strasburger e tutti i botanici considerano questi corpuscoli come cellule, mentre Auerbach dà loro semplicemente il valore subordinato di nuclei.

Quando una cellula madre si scinde in due cellule figlie, il nucleo della prima si dissolve, e poco stante compariscono due nuclei, intorno ai quali il plasma materno si contrae, strozzandosi e da ultimo scindendosi. Intorno a ciò zoologi e botanici sono d'accordo.

Ma il fenomeno di scissione cellulare è qui dato a grossi tratti. Quali sono i dettagli del procedimento? Auerbach considera come segue l'andamento dettagliato della dissoluzione del nucleo materno (processo che denomina *cariolisi*) e della rigenerazione di due nuclei figliali:

Quando una cellula si dispone a scindersi, i nucleoli scompaiono dalla vacuola nucleare, e si rifondono nel plasma generale. La vacuola gradatamente si allunga e dalla forma globulare passa alla forma di un fuso. Soltanto ai due capi o poli di questo fuso succede la diffusione della sostanza nucleare nel plasma generale, in forma di raggi assai ben visibili. Di mano in mano si assottiglia e scompare il fuso nucleare. Intanto verticalmente a questo il protoplasma si ristringe e si strozza, e verso ciascuno dei due poli di questo fuso si ricostituisce per innovazione un nuovo nucleo che sarà il centro di una cellula figliale.

Le operazioni recentemente pubblicate da Strasburger sulla divisione delle cellule embrioniche di *Picea vulgaris*, malgrado la diversa interpretazione data da Strasburger, potrebbero essere raccordate col processo di cariolisi descritto da Auerbach.

V. — *Andamento e sviluppo dei fasci fibro-vascolari.*

Se si confronta la struttura anatomica d'un fusto legnoso di una specie dicotiledone con quella di un fusto legnoso appartenente a una specie monocotiledone; per esempio, se si confronta il fusto d'una quercia con quello di una palma, si trova, come è notissimo, una differenza enorme. Collegati colla differente struttura anatomica stanno i caratteri della diversità d' incremento e della diversa forma generale dei fusti stessi. Conico è il fusto della quercia, cilindrico quello della palma. Il primo aumenta indefinitamente il suo volume in diametro per l'attività della fascia cambiale o generatrice, che ogni anno produce centripetamente una nuova fascia di legno e centrifugamente una nuova fascia di scorza, sovrapposte alle fasce similari degli anni antecedenti. Il fusto della palma invece, una volta costituito, non cresce più in diametro; può indefinitamente allungarsi per la cima, ma non aumenta più la sua periferia; ragione per cui assai generalmente riesce di forma cilindrica e non conica. Malgrado cosiffatte differenze che si manifestano in processo di tempo, gl'inizii dei fusti così dicotiledoni che monocotiledoni sono sorprendentemente simili, e le differenze che più tardi si sviluppano dipendono da una circostanza ben lieve. Tutti i fusti sono dapprima formati e crescono in lunghezza per l' attività d' un tessuto generatore apicale (meristema dei punti di vegetazione); tessuto il quale, via via che s'innalza, lascia dietro di sè parecchi tessuti permanenti, più o meno stabilmente differenziati. Il meristema tanto delle dicotiledoni che delle monocotiledoni lascia dietro a sè un numero variabile di fasci o cordoni fibrovascolari, circumfusi da un parenchima omogeneo che appellasi tessuto fondamentale. Ciascuna di dette cordicelle fibro-vascolari tanto nelle dicotiledoni che nelle monocotiledoni conserva nel suo centro una filza di cellule generatrici (cambio). L' unica differenza iniziale, che più tardi provoca l'enormi differenze suaccennate, consiste in questo, che i fasci fibro vascolari nelle dicotiledoni sono disposti in una serie semplice annulare, laddove nelle monocotiledoni sono disposti senza ordine annulare e profusi disordinatamente nel corpo del tessuto fondamentale. La disposizione annulare dei fasci fibro-vascolari nelle dicotiledoni permette che si for-

mino nel tessuto fondamentale archi di cambio interfascicolari, i quali congiungendosi col cambio dei fasci stessi, vengono a formare una zona continua cambiale, che quind'innanzi produrrà ogni anno una fascia di scorza verso l'esterno e una fascia di legno verso l'interno. Ora è evidente che questa fascia cambiale non è possibile che si formi nelle monocotiledoni, perchè i fasci fibro-vascolari non sono disposti ad anello. Tanto varrebbe il voler condurre una linea circolare tangente una moltitudine di punti non coordinati concentricamente.

Presso le monocotiledoni l'addotta regola non conta eccezione. Vi sono bensì specie di *Dracaena* e di *Yucca* che hanno un fusto di forma conica, dotato d'incremento periferico indefinito; ma non vi ha vera analogia colle dicotiledoni. Si forma anche qui una fascia cambiale, ma interessa soltanto il parenchima fondamentale, senza intersecar punto fasci fibroso-vascolari. Cosicchè, mentre nelle dicotiledoni arboree vi ha alla periferia una irremittente formazione di scorza e di legno, nella periferia invece delle Dracene non si forma nè scorza nè legno, bensì nuovo parenchima fondamentale e nuovi fasci fibroso-vascolari.

La regola d'incremento surriferita dei fusti dicotiledoni conta invece alcuna interessante eccezione. Vi sono poche specie che hanno un fusto d'anomala struttura. Alcune tra queste hanno fasci fibro-vascolari disposti profusamente entro il tessuto fondamentale, e somigliano così assai strettamente alle monocotiledoni. È superfluo aggiungere che in siffatte specie non si dà fascia cambiale. Altre specie anomale, oltre un anello normale di fasci fibroso-vascolari intersecati dalla fascia cambiale, presentano altri fasci supererogatorii quando nella regione della corteccia primaria, quando in quella del midollo. Sanio, che meglio d'ogni altro si applicò allo studio anatomico dei fusti, chiamò fasci di formazione esogena quelli che si formano nella regione della corteccia primaria, ossia che sono esteriori rispetto all'anello normale, e fasci di formazione endogena quelli che si costituiscono nella regione del midollo, ossia che sono interiori rispetto all'anello normale.

Sotto un altro punto di vista Sanio chiamò fasci fogliari o di decorrenza fogliare (*Blattspurstränge*) i fasci dell'anello normale, imperocchè sono essi che forniscono direttamente il sistema fibroso-vascolare delle foglie. Per

contro riteneva che i fasci supererogatorii, tanto gli endogeni quanto gli esogeni, non avessero giammai immediata relazione coi fasci fogliari; quindi li chiamava fasci caulini (*stammeigene*), e solo ammetteva che ai nodi contraessero anastomosi coi fasci normali, senza mai ripiegare ed entrare direttamente in un organo fogliare.

Questa idèa del Sanio, almeno per ciò che riguarda il sistema fibroso-vascolare delle piperacee, le quali presentano nella più recisa maniera fasci normali e fasci supererogatorii endogeni, non fu trovata giusta da Giov. Evang. Weiss, autore di un bellissimo e istruttivo studio sul sistema fibroso delle piperacee (1).

Risulta dallo studio di Weiss che la famiglia delle piperacee può essere suddivisa in due tribù, delle peparomiee cioè e delle piperee. Le peperomiee, piante di consistenza erbacea, hanno nel fusto due anelli di fasci; il più esterno risponde all'anello normale, l'interno è un anello endogeno. E nei fasci esteriori, e per più forte ragione nei fasci interiori, non vi ha sviluppo di zona cambiale; laonde i fasci delle peperomiee si diportano come quelli delle monocotiledoni. Sono fasci chiusi. Considerando il corso dei fasci tanto esterni che interni per la lunghezza di tre o quattro internodii, si vede che nel nodo infimo i fasci esterni si avviano alle foglie o in tutto o in parte. I fasci interni si scindono in porzioni interne ed esterne. Le porzioni esterne, nell'internodio superiore, diventano o da loro sole altrettanti fasci esterni, oppure si congiungono colle diramazioni rimaste nel fusto dei fasci esterni entrati nelle foglie, e rigenerano così l'anello dei fasci esteriori. Le porzioni interne trapassano il nodo e riproducono nel soprastante internodio l'anello endogeno. In altre parole, i fasci endogeni dapprima percorrono indivisi la regione midollare, poi si partiscono nel senso tangenziale in porzioni esterne ed interne. Le porzioni esterne si accostano vieppiù alla periferia e diventano i fasci fibrosi esterni, per entrare da ultimo nelle foglie; mentre le porzioni interne continuano il loro corso per il midollo, e costituiscono l'anello interiore di un dato internodio. È chiarito così che nelle peperomiee non è giusta la distinzione introdotta da Sanio, di fasci caulini (endogeni) e di fasci fogliari (normali). Evi-

(1) *Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündel-Verlauf der Piperaceen*, nella *Flora*, N. 21 e segg., 1876.

dentemente i due sistemi non formano che un sistema unico.

Le piperee si distinguono dalle peperomiee perchè sono piante legnose. Anch' esse hanno in ogni internodio due anelli di fasci fibroso-vascolari. Ma l'anello esteriore soltanto giace in una zona cambiale. Non ostante anche qui Weiss osservò che quei fasci i quali sono endogeni e semplici in un dato internodio, si partiscono più in alto, le partizioni esterne ripiegando verso la circonferenza ed entrando da ultimo nelle foglie. Così non par giusta la tesi di Sanio se applicata alla famiglia delle piperacee.

Per la brevità impostaci in questa rivista, noi non possiamo entrare in maggiori dettagli, rimandando all'originale memoria del Weiss quelli che volessero acquistare una più profonda cognizione della materia. Solo ci limitiamo a indicare il pregio non comune di questo lavoro, esteso in modo magistrale e con lucidissima esposizione.

Un altro studio sopra consimile argomento è stato nell' anno stesso pubblicato dal dottor P. Falkenberg (1). Il sistema fibroso-vascolare presso le specie del genere *Mesembryanthemum* è doppio. Dal meristema del cono di vegetazione sono in un primo stadio prodotti i fasci fibroso-vascolari normali, i quali ai nodi entrano nelle foglie. Ma questi fasci non venendo punto intersecati dalla zona cambiale, restano sempre isolati e chiusi come presso le monocotiledoni. In seguito si forma nelle assise più interne della corteccia primaria una zona cambiale con divisioni cellulari centrifughe, la quale centripetamente si differenzia in fasci fibroso-vascolari chiusi anch'essi, variamente costituiti nelle diverse specie, ma spesso di struttura assai elevata, componendosi di cellule libriformi (fibre legnose), di cellule cambiformi (floema molle) e di vasi. Questo sistema secondario ed esogeno non è giammai in comunicazione nè diretta nè indiretta col sistema normale primario. Così qui trova piena applicazione la tesi di Sanio, e i fasci esogeni dei mesembriantemi meritano l'appellazione di fasci caulini, giacchè non prendono parte giammai alla costituzione dei fasci fogliari.

Lo studio di Falkenberg interessa grandemente la tassonomia, ed ecco il perchè. Le piante fin qui cognite che

(1) *Ueber die sekundäre Dickenwachsthum von Mesembryanthemum*, in seduta 5 febbraio 1876 della Società R. delle Scienze in Gottinga.

nello sviluppo d'un doppio sistema fibroso-vascolare analogo si accostano ai mesembriantemi, sono i generi *Mirabilis*, *Allionia*, *Oxybaphus*, *Boerhaavia*, appartenenti alla famiglia delle nittaginee, il genere *Amaranthus* delle amarantacee, i generi *Chenopodium* e *Atriplex* delle salsolacee, il genere *Phytholacca* delle fitolaccacee. Ora, dette famiglie, in un colle cariofillee, alsinee, paronichiee, furono in questi ultimi tempi, per ragioni morfologiche, avvicinate tutte in un gruppo, nel gruppo delle cariofilline.

Invece fin qui era dai sistematici ritenuta incerta la sede delle Mesembriantemee, ed ecco che in grazia dello studio del Falkenberg è assegnato ad esse il debito posto, accanto alle nittaginee e alle cariofillee. Falkenberg stesso deduce questa conclusione, che ci pare tanto più conforme al vero, in quanto che noi, già molti anni or sono, eravamo giunti per nostro conto a una convinzione analoga, assunta dalla mera contemplazione dell'abito proprio di siffatte piante. Infatti chi, considerando le foglie opposte con guaina ristretta e connata di alcune specie di mesembriantemi, non ravvisa in esse un abito che ricorda estremamente quello delle foglie delle cariofillee? Concorrono anche i caratteri dei semi con embrione c[illegible]oide, con funicolo ombelicale assai prolungato e con integumento analogamente scabro. Una cariofillea che avesse fiori in grado massimo polimeri e con ovario seminifero poco distarebbe da un *Mesembryantheum*.

VI. — *Protallo d'una marattiacea.*

Da uno studio di H. F. Ionkmann (1) ricaviamo alcuni risultati forniti di maggior interesse, sulla genesi dei protalli o proembrioni della *Marattia Kaulfussii*. Questi protalli consistono per lo più di una assisa cellulare; solo in alcuni punti quest'assisa trovasi sdoppiata in due, a seguito di divisioni cellulari nel senso orizzontale. Ma qualche volta questi protalli sono corpi ovoidi, più o meno spessi. Il colorito loro è di un verde cupo, dovuto alla grande abbondanza di corpuscoli di clorofilla. Questi si moltiplicano per divisione, e si può osservarne in tutti i

(1) *Keimung der Sporen und Entwickelung der Protallien der Marattiacean* negli Atti dell'Accademia R. delle Scienze in Amsterdam.

gradi di scissione. Gli anteridii si formano otto mesi dopo la semina delle spore se nei protalli piani; dieci mesi dopo se nei protalli ovoidi. Possono formarsi così nella pagina superiore che nella inferiore del protallo. Si formano come segue. Una delle cellule superficiali mediante una parete presso a poco orizzontale si divide in due cellule, una superiore, l' altra inferiore. La superiore è designata a produrre il coperchio dell' anteridio; l'inferiore è la cellula madre degli anterozoidi.

La cellula superiore mediante una parete verticale si divide in due cellule d'ineguale grossezza. La cellula più piccola si divide essa pure mediante una parete verticale, e la cellula triedra che ne deriva mediante una terza parete verticale dà luogo pure ad altra cellula triedra più piccola. Avvenute le divisioni, scompare la clorofilla.

Intorno alla cellula madre degli anterozoidi il circostante tessuto del protallo si modifica in modo da produrle attorno una fascia di piccole cellule tabulari.

Nel genere *Angiopteris,* ritenuto assai vicino al genere *Marattia*, gli anteridii compaiono quattro mesi dopo la semina delle spore.

II.

MORFOLOGIA VEGETALE.

I. — *Organogenia dei fiori di cucurbitacee.*

Il dottor Enr. Reuther ha pubblicato su tale argomento una memoria dettagliata (1). Nell'intento di meglio decifrare il vero valore morfologico delle diverse parti florali in detta famiglia, non solo ne imprese lo studio organogenico, ma lo accompagnò eziandio da uno studio istologico procedente di pari passo coll'organogenico.

Malgrado questi due metodi, poichè trascurò pensatamente lo studio della morfologia comparata, ben si può dire che la memoria del Reuther ha poco valore scientifico, ed è riuscita ad ottenebrare, anzichè chiarire, l'argomento. Noi dovremmo tralasciare di parlarne, se non fosse che ci porge il destro di stimmatizzare anche una

(1) *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthen*, nella *Bot. Zeit.* 1876, N. 25-28.

volta il perverso indirizzo che organogenisti ed istogenisti hanno oggigiorno dato agli studii morfologici. Noteremo di volo le strane conseguenze a cui è giunto il Reuther per virtù delle sue elucubrazioni periblemiche e organogeniche.

Che la corolla delle cucurbitacee, come in genere tutte le corolle gamopetale o sinpetale, morfologicamente considerate, constino realmente di tre, quattro o più pezzi, congenitamente riuniti ai lati verso la base, liberi all'apice, è una verità codesta così antica, così comprovata e dalla morfologia comparata, e dalla teratologia e dalla filogenesi, che è inutile insistervi sopra. Ora, che pensarono molti organogenisti? La parte libera esser fogliare, la parte riunita assile: tesi assurda; ma Reuther va ancora più in là. Per lui la parte riunita non è nè assile, nè fogliare, e di che natura sia, nella foga della sua argomentazione si scorda di dire.

L'androceo di molte cucurbitacee dichiara per fogliare, ma ecco che vi sono i generi *Cyclanthera*, *Syciospermum* e *Sycios* ove l'androceo è per lui indubitabilmente assile; tesi abbastanza strana. Il bello si è che le figure relative aggiunte al testo parlano con tutta evidenza contro la sua interpretazione. Se si esaminano le figure 19, 23, 24, è manifesto che le antere di detti generi sono produzioni laterali (eppero fogliari), coi filamenti congenitamente saldati tra loro e coll'asse *nella stessa identica ragione e maniera*, quale si può osservare rispetto ai carpidii in quasi tutti gli ovarii superi e sincarpidiali.

Poichè il ciclo gineceale o dei carpidii si va innalzando sotto forma di cercine anulare, restando indiviso anche in tutta la regione dello stilo, Reuther non esita a dichiararlo cauloma; e, ciò che parrà ancora più strano, le placente che si formano nell'interno di questa cavità, secondo lui *caulina*, rappresentano invece un ciclo di foglie proprie.

Ora, diciamo noi, a che hanno fin qui giovato gli studii organogenici ed istogenici, se non ad ottenebrare quei chiarissimi e semplici concetti che derivano dalla morfologia comparata? A che ha giovato lo spreco di lunganime pazienza in osservazioni difficilissime di organi nascenti, se le conclusioni che hanno i più preteso dedurne, sono poi annichilate dalla sana e serena considerazione degli organi evoluti? Noi siamo ben lungi dal ripudiare i metodi organogenico ed istogenico, ma vorremmo che quei

che vi si dedicano fossero persuasi di queste verità: *che la natura degli organi si deduce dai loro caratteri; che i caratteri sono oscurissimi negli organi nascenti, e sono invece evidentissimi negli organi evoluti; che la morfologia comparata, la quale si occupa di organi evoluti, è di gran lunga più competente dell'organogenia e istogenia per decidere della vera indole degli organi; che in tutti quei casi dove la morfologia comparata non riesce a decifrare la natura di un organo, tanto meno vi riusciranno indagini istogeniche ed organogeniche;* che insomma non bisogna mica far quadrare per forza i dati della morfologia comparata coi dati dell'organogenia e istogenia, ma invece occorre il rovescio: *bisogna far quadrare i dati della organogenia ed istogenia coi dati della morfologia comparata,* per la ovvia ragione che *i dati di un criterio inferiore bisogna farli armonizzare coi dati di un criterio superiore*, e non già viceversa. Finchè non si sia persuasi di queste verità, gli studii organogenici ed istogenici torneranno più a nocumento che a vantaggio della scienza, e l'edifizio innalzato da Goethe e Brown riuscirà la torre di Babele e la confusione delle lingue.

Del resto, nell' anno stesso e in Germania non mancò chi ministrasse a Reuther una severa lezione. Alludiamo a uno scritto di Eichler (1), il quale non solo mise in evidenza alcuni grossi abbagli presi da Reuther, ma segnalò eziandio la comica stravaganza delle sue conclusioni.

Vorremmo tradurre tutto lo scritto di Eichler, ma, legati a somma brevità in questa rivista, ci ristringiamo a rendere i seguenti passi:

Gli stami dei generi *Cucurbita, Cucumis*, ecc., vengono dal Reuther dichiarati per fillomi, e per caulomi invece quelli di *Ciclanthera*. Gli argomenti sono gli stessi già prodotti da Warming che pel primo emise siffatta tesi. Tutto ciò che è stato addotto in contrario, Reuther semplicemente lo ignora. E affinchè nelle cucurbitacee il genere ciclantera non restasse sotto quest' aspetto così isolato, Reuther gli associa i generi *Syciosperma* e *Sycios*. Buon Dio! Un cauloma l'androceo di *Sycios* malgrado le sue antere tanto tra loro disgiunte e libere! È una tesi che moverebbe a riso se non si avesse paura del coltello anatomico di Reuther!

(1) *Wider Reuther's Beiträge*, ecc., nella *Bot. Zeit.*, 1876, n. 33.

Reuther non si dà gran dolor di testa, per far armonizzare colla teoria filogenetica il fenomeno che nel circolo d'una stessa famiglia, ove gli stami sono normalmente fillomatici, facciano poi comparsa li per lì due o tre androcei caulomatici. Niente di più facile. Imaginiamoci che non restassero più foglie per la formazione del polline: che cosa dovea fare allora la pianta? Bisognava bene che provvedesse a far polline coll'asse; proprio come quella cortigiana del *Romanzero* di Heine, la quale, poichè venne ghigliottinata,

> Non potendo più ridere col viso,
> Facea col deretano un bel sorriso.

È questa, secondo Reuther, la scienza vera, la scienza oggettiva, quella che deve escludere ogni altra e formare lo scopo unico dei nostri sforzi. . . .

. . . . Il lavoro di Reuther si fa giustizia da sè per la mostruosità de' suoi risultati, e contribuirà non poco a porre la morfologia periblemica in discredito ancora maggiore di quello in cui già attualmente si trova.

La organogenia è certo una importante ausiliaria della morfologia; ma non può decidere tutto. Essa può decidere come gli organi si vadano formando: di che natura poi sono gli organi che si vanno formando essa non può decidere. Per esempio, essa non può dire che cosa sia asse, che cosa sia foglia; perchè, se si guarda soltanto al modo di formazione, come già in qualche luogo argutamente osservò Koehne, gli stami di *Vitis* potrebbero anche essere considerati come gemme ascellari dei petali.

. . . . L'organogenia, come è coltivata e spinta attualmente da moltissimi de' suoi cultori, è diventata una vera disgrazia per la scienza.

Ci gode l'animo di trovarci in accordo così perfetto col valente professore dell'Università di Kiel, e per nostra parte facciamo tutto ciò che sta in noi per prolungar l'eco delle autorevoli sue parole.

II. — *Organogenia dei fiori nelle rafflesiacee e nel genere aristolochia.*

Le rafflesiacee meritano posto fra le famiglie angiosperme che offrono maggiore interesse e maggiori difficoltà per

la interpretazione morfologica delle loro parti florali. Laonde dobbiamo saper grado al prof. Solms-Laubach di avere impreso lo studio organogenico dei fiori di *Brugmansia Zippelii*, una delle specie cospicue di detta famiglia (1).

Veramente il materiale delle osservazioni era troppo scarso, e ciò facilmente s' intende, attesochè le rafflesiacee genuine (*Rafflesia, Sapria, Brugmansia*) sono piante delle Indie orientali, estremamente rare. Inoltre l'Autore, affidatosi esclusivamente al criterio organogenico, senza punto corroborarlo coi criterii superiori della morfologia comparata e della filogenesi, trasse delle conseguenze che pochi accetteranno. Non ostante è uno studio che merita ogni riguardo, sia per l'accuratezza con cui è condotto, sia per la pacatezza delle argomentazioni. Poniamo che l'interpretazione in parecchi punti sia erronea: se il testo e le figure sono frutto di osservazioni coscienziose, lo studio proposto sarà sempre utile, perchè facile riescirà emendare l' interpretazione data, mettendola in armonia coi principii della morfologia comparata.

Lo sviluppo del perigonio non offre nulla di notevole. Ma un fenomeno veramente insolito è offerto dal modo di costituirsi degli organi sessuali.

L'ovario è infero come è noto, e nei primordii al di dentro e al di sotto della inserzione dei sepali altro non si nota che una *massa omogenea*, dall'Autore dichiarata per *assile*. Questa massa, sempre rimanendo omogenea, salvochè vi si disegnano numerosi fasci fibroso-vascolari, al disopra del livello d' inserzione dei sepali s' innalza in forma di colonna terminata con un vertice concavo. È alquanto capitata all'apice, e produce nel margine di tale ingrossamento apicale le superficie stimmatiche, e al di sotto di questo margine le antere.

Contemporaneamente, o presso a poco, quella parte della massa omogenea assile che trovasi inferiore al livello di inserzione dei sepali, e che costituirà l' ovario, presenta un fenomeno strano. In senso verticale radiale si producono nell' interno di questa massa numerose spaccature, le quali danno luogo ad altrettante placche cellulari, verticali e radianti, benchè non poco irregolari, e talvolta in dati punti interrotte e meandriformi. Si ritenga però

(1) *Die Entwickelung der Blüthe bei Brugmansia Zippelii und Aristolochia Clematitis*, nella *Bot. Zeit.*, 1876 N. 29-32.

che, guardate all'ingrosso, sono coordinate come altrettanti raggi al centro. Cosiffatte placche cellulari sono placente, e si rivestono ciascuna sopra l'una e l'altra faccia di una grande quantità d'ovuli.

Solms Laubach ne trae la conclusione, che nei tre generi rafflesiacei succitati esiste bensì un verticillo di foglie staminali, ma che tutto il resto, cioè colonna, vertice della colonna, placche placentarie, altro non sono se non che modificazione assile. Da ciò l'Autore si crede indotto a impugnare la generalità della tesi formulata da Celakowsky e da altri (tesi che noi abbiamo sviluppato nell'Annuario antecedente a seguito d'indipendenti osservazioni nostre), secondo la quale nelle angiosperme ogni placenta è d' indole fogliare, e che quindi non dassi ovulo se non preesiste un organo fogliare ovulifero (un carpidio).

Le apparenze organogeniche stanno per Solms Laubach, ma dobbiamo guardare in fondo alle apparenze, persuasi *a priori* che la natura proprio per le rafflesiacee sole non abbia voluto derogare alla legge generale della placentazione nelle angiosperme; tanto più che le rafflesiacee sono affinissime a piante ove la placentazione appare normalissima (*Asarum*, ecc.)

Per me non par punto difficile ridurre alla legge generale le apparenze suddette. Ma dobbiamo dapprima premettere un breve discorso sulle congenite fusioni degli organi.

Gli organi fogliari ed assili nelle angiosperme sogliono comparire, fin dai loro inizii, indipendenti e liberi gli uni dagli altri, naturalmente conservando siffatta indipendenza nello stato adulto. Per altro questa indipendenza iniziale è vincolata alla condizione che trovino uno spazio sufficiente per il loro libero sviluppo.

Ma se nella serie delle generazioni, per variate contingenze, in dati punti del corpo di dati individui viene a mancare lo spazio, gli organi che ivi si sviluppano, fin dal loro primo comparire sotto forma di piccolissima emergenza, stretti l'uno contro l'altro, si modellano all'angustia dello spazio concesso, innestano nei punti di contatto e di mutua pressione i loro tessuti, e compariscono così, anche fino dai primissimi inizii, come emergenze uniche, ma uniche *in apparenza*, mentre virtualmente sono multiple.

Ed è ciò tanto vero, che siffatti organi a sviluppo im-

pedito, se in prosecuzione del loro incremento per effetto della distensione delle parti vengono ad acquistare lo spazio che loro mancava, obbedendo alla loro ingenita individuazione, sovente si staccano all'apice gli uni dagli altri, e riacquistano in parte la loro indipendenza. E allora abbiamo il tanto frequente fenomeno di organi uniti alla base, sdoppiati in alto (monadelfie, corolle e calici gamofilli, stipole di alcune rubiacee, pistilli sincarpidiali a stili liberi, colonne ginostemiali, foglie decorrenti di *Verbascum*, pedicelli adnati alla brattea di *Tilia*, *Marcgravia*, ecc.).

Ma questa congenita concrezione di più organi in un corpo unico, la quale per solito è ristretta alla parte basale perchè appunto nei soli primi tempi dell'evoluzione suole mancare lo spazio, può talora estendersi dalla base all'apice, tuttavolta che lo spazio manca durante l' intero sviluppo degli organi stessi, o tuttavolta che intervenga qualche altra causa di analoga efficacia. Allora ne vengono fuori corpi che in apparenza sono semplici, ma in sostanza e potenzialmente sono multipli. Citiamo ad esempio gli aghi di *Sciadopythis*, le stipole di parecchie rubiacee, il pistillo delle primulacee, ecc. Tuttavolta che occorre questo fenomeno, la sola organogenia è impotente a dichiararne la vera natura. Bisognerà ricorrere alla morfologia comparata. Talvolta anche, ma non sempre, basterà il seguire le tracce e l'andamento dei fasci vascolari. Diciamo non sempre, perchè in casi di straordinaria iniziale pressione, la produzione di detti fasci potrà per avventura abortire del tutto o in parte.

Le congenite concrezioni di organi possono avere luogo nel senso tangenziale; allora riuniscono organi omologhi appartenenti allo stesso verticillo (calici e corolle gamofille, monadelfie, pistilli sincarpidiali, brattee di *Lonicera Caprifolium*, stipole interpeziolari, ecc.). Possono aver luogo nel senso radiale e riunire foglia ad asse (foglie decorrenti di *Verbascum*, brattea di tiglio, carpidii di *Nimphaea*), oppure foglia a foglia in verticilli diversi (stami delle piante corolliflore, ginostemii di *Stylidium*, *Orchidee*, *Aristolochia*, ecc.), oppure asse ad asse (peduncoli di molte asclepiadee, pedicelli d'infiorescenze scorpioidi, ecc.). Possono aver luogo contemporaneamente nei due sensi (fiori di cannacee).

Ciò premesso, poichè si possono dare congenite concrezioni di organi tanto nel senso tangenziale quanto nel

senso radiale, tanto per un breve tratto basale quanto per l'intiera lunghezza degli organi interessati, tanto per un picciolo numero quanto per un numeroso gruppo di organi, tanto per organi fogliari quanto per organi assili, noi abbiamo in mano la chiave per la retta interpretazione morfologica degli organi sessuali delle rafflesiee. Quella massa centrale omogenea che Solms Laubach ha dichiarato d'indole assile, è invece una congenita e totale concrezione d'una grande quantità d'organi tutti fogliari, appartenenti almeno a due verticilli, cioè a uno o più verticilli androceali e ad un verticillo gineceale.

Ma mi si dirà: ammettendo pure ne' suoi tratti generali vera la teoria fin qui esposta, a voler spiegare una così completa concrezione e fusione di tanti organi giusta le tre direzioni tangenziale, radiale, verticale, occorre dimostrare che in questo speciale caso delle rafflesiacee abbia avuto luogo una estrema mancanza di spazio, e tanto estrema da non averne altro esempio tra le piante.

Rispondo, che è precisamente il caso, e che le rafflesiacee sviluppano i primordii dei loro organi florali sotto la *pressione enorme* del tessuto corticale della pianta nutrice; pressione, la quale agendo su quegli organi tenerissimi e nascenti ha prodotto una fusione congenita totale di tutti i pezzi dell'androceo e del gineceo.

Ma una volta che un fiore di rafflesiacea è riuscito a rompere l'involucro corticale che l'opprime, allora acquista spazio e libertà di espandersi, e gli organi concreti riacquistano indipendenza almeno per alcuni tratti. Hanno così luogo, *superiormente* la elevazione colonnare del ginostemio e la individuazione delle antere, *inferiormente* quei scostamenti che producono le numerose placche ovulifere. Ma queste placche sono vere placente fogliari nel senso di Celakowsky. È troppo eloquente al riguardo la ordinazione radiante delle medesime; anzi le stesse loro irregolarità ed anfrattuosità comprovano la nostra teoria, perchè sono una necessaria conseguenza della pressione enorme sotto cui sono nate e cresciute.

In tal maniera ecco ridotto al tipo generale delle angiosperme la struttura degli organi sessuali delle rafflesiacee. Di più, emersero nuovi dati per giudicare delle naturali affinità delle medesime.

Non vuolsi negare la loro grande affinità colle aristolochiacee. Ma in queste ultime la placentazione è prettamente assile, mentre nelle rafflesiacee, giusta la interpre-

tazione da noi data, è septale. Il fenomeno della placentazione septale fra le angiosperme è piuttosto raro. Per ora non ricordiamo che tre soli generi che la presentano bene scolpita, cioè i generi *Cytinus, Nymphaea, Papaver.* Così per nostro avviso le citinee, ninfeacee, papaveracee, nonchè le famiglie affini a queste tre, cioè ranunculacee, crucifere, capparidee, sarraceniacee, nelumbonee, aristolochiacee, ecc., dovrebbero essere tutte ravvicinate colle rafflesiacee in un grande gruppo, il quale riunirebbe così le afanocicliche e le monoclamidee, tenute separate da Sachs (1).

Solms Laubach, nella speranza di avere indirettamente maggior luce sulla morfologia dei fiori delle rafflesiacee, studiò l'organogenia florale dell'*Aristolochia Clematitis*, ed esibì, senz'addarsene, una meravigliosa conferma dell'impotenza e della inutilità delle ricerche organogeniche per risolvere questioni morfologiche.

Nella detta specie, al disotto del livello d'inserzione del perigonio (che l'organogenia ha bel dichiarare per organo unico, mentre in sostanza è un organo risultante da congenita concrezione laterale di tre sepali), l'asse s'incava nella solita maniera che accade quando l'ovario è infero. In questa concavità nascono contemporaneamente e in verticillo sei emergenze, ciascuna delle quali apparentemente è un corpo unico. Queste emergenze, crescendo a poco a poco, superiormente al detto livello producono la colonna ginostemiale, sei antere e sei lobi stimmatici, inferiormente producono un ovario con sei liste placentarie assili.

Guidato dalle apparenze organogeniche, Solms Laubach ha dato del fenomeno una interpretazione che ci fa stupore. Crede che nell'*Aristolochia* esista un verticillo *unico* di foglie sessuali, e che queste foglie abbiano natura ermafroditica, cioè siano anterifere in alto, ovulifere alla base.

Oh perchè non gli è venuta in mente l'ovvia interpretazione che ciascuna delle sei emergenze suddette rappresenta una congenita e totale concrezione nel senso radiale d'uno stame con un carpidio?

Poffarbacco! Linneo fin dal secolo scorso propose nel suo sistema sessuale la classe delle ginandre, perchè potessero avervi luogo i generi *Orchis, Aristolochia (*e *Sty-*

(1) *Lehrbuch der Botanik*, ediz. 4.ª, pag. 627.

lidium), e le chiamò ginandre appunto perchè i loro pistilli rappresentano una coalizione di organi maschili e femminei. Dipoi altri botanici proposero il vocabolo ancora più significativo di *ginostemio* o *colonna ginostemiale* ai tratti coalizzati nei pistilli delle piante ginandre, alludendo appunto al fenomeno della coalizione degli stami cogli stili. Ed ecco che la organogenia moderna, pur di dar ragione alla *materiale apparenza*, nega una verità conosciuta da secoli, rompe l'unità delle leggi naturali che governano la composizione organica, inventa gli stami ovuliferi, i carpidii anteriferi, gli assi placentarii, e offende la dottrina filogenetica.

Rompe l'unità delle leggi naturali. Un morfologo che metta a riscontro i generi *Asarum*, *Aristolochia*, *Rafflesia*, trova che i relativi fiori sono tutti costrutti sullo stesso piano; trova uno o due giri di stami, un giro solo di carpidii. Nota che nel genere *Asarum* vi ha grande indipendenza delle parti. Trova, p. e., che l'androceo, perfettamente libero nell'*Asarum*, è invece incorporato ai pistilli nell'*Aristolochia* e nella *Rafflesia*. Trova che le placente hanno sviluppo libero nell'*Asarum* ed *Aristolochia*, sviluppo impedito nella *Rafflesia*. Trova insomma che gli organi sessuali di tutti e tre i generi non solo sono omologhi tra loro, ma lo sono anche cogli organi sessuali di tutte le altre angiosperme. Invece, che fa l'organogenista moderno? Il pistillo è per lui composto di sei foglie femminee nell'*Asarum*, di sei foglie ermafrodite nell'*Aristolochia*, di una massa assile nella *Rafflesia*. Così la natura nel produrre quelle affinissime piante si sarebbe diportata più volte come la cortigiana ghigliottinata che *in Ermangelung eines Kopfs lächelt Sie mit dem Steiss*.

Offende la dottrina filogenetica. Per chi è seguace di questa dottrina, la consanguineità dell'*Asarum* e dell'*Aristolochia* è un fatto storico. Il tipo *Asarum*, comechè indipendente, regolare e completo nelle sue parti florali, è un tipo primigenio. L'*Aristolochia* è un tipo derivato, e ne' suoi fiori abbiamo aborto totale di un verticillo staminale, e congenita fusione dell'altro verticillo coi carpidii in una colonna ginostemiale. Entrambi i fenomeni, tanto spesso concomitanti, di aborti e di concrezioni d'organi, accennano a una concomitanza di cause che è ben razionale. Infatti, ben si comprende che una grande pressione possa nello stesso tempo causare e aborti e fusioni d'organi.

tazione da noi data, è septale. Il fenomeno della p
tazione septale fra le angiosperme è piuttosto rar
ora non ricordiamo che tre soli generi che la pres
bene scolpita, cioè i generi *Cytinus, Nymphaea, P*
Così per nostro avviso le citinee, ninfeacee, papav
nonchè le famiglie affini a queste tre, cioè ranunc
crucifere, capparidee, sarraceniacee, nelumbonee,
lochiacee, ecc., dovrebbero essere tutte ravvicinat
rafflesiacee in un grande gruppo, il quale riunireb
le afanocicliche e le monoclamidee, tenute separ
Sachs (1).

Solms Laubach, nella speranza di avere indirett
maggior luce sulla morfologia dei fiori delle raffle
studiò l'organogenia florale dell'*Aristolochia Clema*
esibì, senz'addarsene, una meravigliosa conferma d
potenza e della inutilità delle ricerche organogeni
risolvere questioni morfologiche.

Nella detta specie, al disotto del livello d'inserz
perigonio (che l'organogenia ha bel dichiarare per
unico, mentre in sostanza è un organo risultante d
genita concrezione laterale di tre sepali), l'asse s'i
nella solita maniera che accade quando l'ovario è
In questa concavità nascono contemporaneament
verticillo sei emergenze, ciascuna delle quali app
mente è un corpo unico. Queste emergenze, cresc
poco a poco, superiormente al detto livello produ
colonna ginostemiale, sei antere e sei lobi stimma
feriormente producono un ovario con sei liste pla
assili.

Guidato dalle apparenze organogeniche, Solms L
ha dato del fenomeno una interpretazione che ci f
pore. Crede che nell'*Aristolochia* esista un verticill
di foglie sessuali, e che queste foglie abbiano nat
mafroditica, cioè siano anterifere in alto, ovulife
base.

Oh perchè non gl[illegible] l'ovvia i
tazione che ciasc[illegible]
senta una cong[illegible]
d'uno stame c[illegible]

Poffarbacc[illegible]
suo sistem[illegible]
tessero [illegible]

(1[illegible]

Le argomentazioni che rendono assicurato il trionfo della dottrina trasformista poggiano principalmente sui fenomeni di aborto e di fusioni d'organi. È certo che un tipo dove si nota aborto di organi deriva da un tipo anteriore presso cui gli organi abortiti esistevano nella loro integrità. È certo non meno che un tipo dove si osserva congiunzione di organi, deriva da un tipo anteriore presso cui gli organi stessi esistevano disgiunti. Togliete la persuasione nella realtà storica degli aborti e delle fusioni di organi, e la dottrina della variabilità delle specie è scalzata dalle fondamenta. L'organogenia moderna, che fa tutti gli sforzi immaginabili per torre il principale fondamento alla dottrina darwiniana, serve al regresso scientifico; e noi concludiamo con Eichler che è diventata una vera disgrazia per la scienza. Fortunatamente la stranezza delle sue conclusioni le toglie prestigio, autorità ed efficacia.

III. — *Costituzione degli stami nelle fanerogame angiosperme.*

Su tale argomento è stato testè pubblicato uno studio importante dal dottor A. Engler (1). È un tentativo di ridurre ad un tipo solo la struttura degli organi maschili nelle angiosperme, giusta le esigenze della dottrina filogenetica, e di stabilire nello stesso tempo la omologia tra stame e carpidio. Questo tentativo pare a noi fino a un certo punto riuscito, quantunque per avventura non tutte le conclusioni dell'Autore ci sembrino in egual grado giustificate.

L'Autore, dopo aver praticato estese indagini sui modi con cui si formano le logge polliniche e il polline nelle mimosee, nelle orchidee, nelle asclepiadee, dopo avere discusso le questioni che si annodano alla direzione estrorsa ed introrsa delle antere, conclude che:

1.° Le logge polliniche sono tipicamente in numero di quattro per ogni stame;

2.° Tuttavolta che compariscono in uno stame (presso alcune mimosee) otto o più cavità polliniche, ciò accade perchè ognuna delle quattro loggette tipiche viene, per interposizione di tessuto parenchimatico, residuale, suddivisa in due o più cavità;

(1) *Beiträge zur Kenntniss der Antherenbildung der Metaspermen*, negli Annali del Pringsheim, 1876.

3.° Tuttavolta che le logge polliniche sono in numero di due, ciò è dovuto o

a mancanza ed obliterazione del parenchima frapposto tra due loggette, in modo che queste fluiscono in una sola cavità (parecchie orchidee), oppure

ad aborto di una coppia di loggette polliniche per ogni stame (asclepiadee vere);

4.° Nelle mimosee il polline può, secondo le diverse specie, trovarsi in cellule isolate, oppure in tetradi isolate, oppure in tetradi congiunte. Quando è composto in tetradi congiunte, allora può essere in gruppi ovoidi di otto cellule, oppure in gruppi lenticolari, di **12**, **16**, **20**, **32** o più cellule. Congiungendosi due tetradi per la loro base, si ha un gruppo ovoide. Se si congiungono 3, 4, 5, 6, 8 tetradi in modo che per ogni tetrade due cellule polliniche stiano verticali al centro del gruppo e le altre due cellule stiano orizzontali alla periferia del gruppo, si formano i gruppi lenticolari suddetti. La forma dei gruppi e la ordinazione delle loro tetradi mostrano chiaramente che, qualunque sia il numero delle cellule polliniche di cui sono composti, ciascuno di essi deve avere avuto origine da una cellula madre *unica*, la quale, se divisa in due, sviluppò gruppi ovoidi di 8 cellule; se divisa in tre, sviluppò gruppi lenticolari di **12** cellule; se divisa in quadranti (è il caso più frequente), produsse gruppi lenticolari di **16** cellule; se in sestanti, gruppi di **24** cellule, ecc.

5.° Delle quattro loggette due appartengono alla pagina superiore, due alla pagina inferiore. Così la linea di deiscenza longitudinale delle antere corrisponderebbe al margine della foglia pollinifera.

Quest'ultima tesi, benchè sia una ovvia deduzione tratta dalle figure delle sezioni trasversali della maggior parte delle antere, noi abbiamo una convinzione (soggettiva quanto si voglia) che sia men giusta. In primo luogo, stanno contro lei troppo evidenti casi teratologici (nelle petalodie degli stami), ove evidentemente le protuberanze pollinifere sono escluse dallo sviluppato contorno dei petalodii e confinate anzi alla pagina superiore. Per noi, le protuberanze pollinifere delle angiosperme sono omologhe ai sacchi polliniferi delle gimnosperme; epperò devono essere considerate distinte dalla foglia che le ha prodotte, sebbene siano longitudinalmente adnate alla foglia stessa.

Ma vediamo che un fenomeno analogo si è prodotto nelle conifere. Infatti, mentre negli stami delle araucarie abbiamo dodici e più sacchi pollinici egregiamente distinti dal filloma che li ha prodotti, negli stami delle abietinee abbiamo invece soli due sacchi pollinici longitudinalmente aderenti al loro filloma. Il fenomeno che nel ciclo delle gimnosperme ha avuto luogo presso le abietinee, serve a dilucidare il fenomeno che è normale nelle fanerogame; fenomeno di aderenza longitudinale di quattro sacchi pollinici al contorno d'una foglia.

IV. — *Foglie dell'empetracee.*

Alfonso De Candolle descrivendo le foglie di *Empetrum nigrum* notava la singolare e totale riflessione dei loro margini destro e sinistro, i quali linearmente approssimati in di sotto, davano luogo ad una vacuità cospicua estendentesi dalla base fin quasi all'apice delle foglie stesse. La parte interna di questa vacuità, secondo l'opinione del De Candolle che pure è la nostra, sarebbe costituita da niente più e niente meno dall'intiera pagina fogliare inferiore.

Il prof. Gibelli (1) imprese uno studio organogenico degli organi in questione, e credette dover concludere dalle sue osservazioni che detta cavità, lungi dall' essere prodotta da riflessione di tutta quanta la foglia, non sarebbe che una fossa longitudinale praticata su limitato spazio della pagina inferiore mediante un ineguale incremento attuatosi nello spessore della foglia.

Per altro le sezioni trasversali degli organi quasi evoluti e di quelli totalmente evoluti (fig. 11 e 12, tav. V per le foglie di *Empetrum nigrum*, fig. 6, 7, 8, per le foglie dei generi *Corema* e *Ceratiola*), ci sembrano inconciliabili colla interpretazione del prof. Gibelli. Infatti le linee marginali approssimate, che in detti generi formano l'orifizio longitudinale delle cavità in discorso, hanno tutti quanti i caratteri di veri e genuini margini fogliari; cioè sono linee di confine che separano:

1. una pagina (superiore) rivestita da epidermide fortemente cuticularizzata, da una pagina (inferiore) rivestita da una epidermide di gran lunga meno inspessita;

(1) *Di una singolare struttura delle foglie delle empetracee*, nel *Nuovo Giornale botanico italiano*, fasc. II, 1876.

2. una pagina (superiore) povera o priva al tutto di stomi, da una pagina (inferiore) ricca di stomi;

3. una epidermide (superiore) a cui sottostanno cellule in palizzata, da una epidermide (inferiore) a cui corrisponde il mesofillo lasso e lacunoso.

Eloquente sopratutto è la figura che rappresenta la sezione trasversale d'una foglia di *Ceratiola ericoides*. Considerando l'andamento delle assise cellulari epidermica e subepidermiche della pagina superiore, ci pare impossibile il non ammettere per cosiffatte foglie la piana ed ovvia spiegazione del De Candolle.

Ecco un nuovo argomento contro l'abuso degli studii organogenici. Tanto sovente si riesce a conclusioni le quali, rispetto agli organi adulti, sono insostenibili.

Ma in questo caso speciale non dubitiamo che più complete ricerche organogeniche porranno in luce la verità dell'antica interpretazione. E invero, stando alle figure pubblicate dal prof. Gibelli, il ciclo delle indagini si rivela incompleto, giacchè dalle fig. 9 e 10 alle fig. 11 e 12 vi è un salto enorme; vi è una lacuna che vuol essere riempiuta.

Dobbiamo, in ogni caso, saper grado al prof. Gibelli di avere rivolta l' attenzione sovra siffatta strana attitudine delle foglie, che è un fenomeno tutt'altro che isolato, perocchè è stato da noi osservato in parecchie piante nivali, appartenenti a famiglie diverse e a diverse località della terra, ma sottoposte però ad analoghe condizioni climateriche. Ben si appone il prof. Gibelli che a queste ampie lacune aerifere debba corrispondere una qualche importante funzione biologica. Nel ricco erbario di Webb, noi avevamo già iniziato indagini in proposito, con nostro rincrescimento interrotte, dopochè per ragioni d'ufficio dovemmo allontanarci da Firenze.

V. — *Bulbi dei gigli.*

La vita e la evoluzione delle piante a fusti sotterranei offre non piccolo interesse a studiarsi, perocchè si vede in quante maniere, tutte razionali, poniamo che diverse le une dall'altre, la provvida natura ha difeso i fusti delle piante stesse da climatologiche avverse circostanze. Non altrimenti gli agricoltori di quelle zone ove per il soverchio freddo invernale la vite non potrebbe più natural-

mente mantenersi in vita, artifizialmente bensì, ma con artifizio che è un plagio della provvidenza naturale, riescono a coltivare tal prezioso vegetabile sotterrandone i fusti durante l'inverno, disseppellendoli a primavera. E invero identico è il ripiego adoperato dalla natura per conservare non poche delicate specie dagli eccessi del freddo invernale; ne sotterra i fusti, e ogni anno dai fusti sotterranei si sviluppano a primavera gemme speciali di cauli aerei che sbucano dalla terra e si vestono di foglie, fiori e frutti. È noto che i fusti sotterranei si chiamano rizomi, cioè corpi che somigliano a radici, perchè il mezzo ambiente loro comunica alcuni caratteri di radice, p. e., il color biancastro, la mancanza della clorofilla e una consistenza carnosa, dovuta ad abbondante deposito, nei loro tessuti, d'amido, d'inulina, di olio e di altre sostanze nutritive. I fusti e gli organi sotterranei delle piante, oltre essere difesi dal freddo soverchio, stanno anche per l'adempimento d'altra importante funzione, essendo convertiti in magazzini di sostanze nutritive, le quali, nella vegnente primavera, nutriranno i cauli destinati alla vita aerea.

Tra i fusti sotterranei figurano i rizomi propriamente detti, i tuberi e gli assi dei bulbi. I rizomi sono assi con internodii assai sviluppati, non molto carnosi; i tuberi sono assi abbreviati, con internodii poco sviluppati, carnosissimi (ne abbiamo volgari esempi nelle patate e nei topinamburi); gli assi dei bulbi, detti altrimenti *lechi*, hanno internodii poco o punto sviluppati e sono di figura conica o globosa. Spaccando longitudinalmente per il centro una cipolla, quel corpo basale solido che nella sezione presenta figura triangolare, è il leco. Come è facile scorgere, inferiormente porta una corona di radici, superiormente è vestito da una quantità di foglie metamorfosate in isquame carnose, convertite in deposito di sostanza nutritiva.

Vi sono varii tipi di bulbi, corrispondenti ad altrettante varianti della vita sotterranea che hanno le relative piante.

Recentemente è stato pubblicato da Duchartre un bello studio comparativo sullo sviluppo dei bulbi nelle specie del genere giglio (1). Crediamo utile di qui riportare le conclusioni dell'Autore:

(1) *Observations sur les bulbes des lis*, nelli *Annales des sc. natur.* VI serie, tomo II, 1875.

1. Presso alcune specie di gigli, la germinazione e la costituzione del bulbo avvengono rapidamente, e lentamente presso altre specie. Le prime hanno piccola statura e fioriscono in breve tempo, tre o quattro anni al più dopo la semina (*Lilium tenuifolium*, *L. thumbergianum*); le altre invece formano bulbi grossi, sono piante di grande statura, e impiegano molti anni prima di fiorire (*Lilium giganteum*, *L. cordifolium*, *L. auratum*, ecc.). I semi delle prime germinano dopo qualche settimana; i semi delle seconde dopo uno o due anni.

2. I gigli che germinano e crescono rapidamente, producono, durante il primo anno, oltre il cotiledone, tre o quattro foglie normali. Al contrario, quelle specie che crescono lentamente, durante il primo anno non sviluppano fuori del suolo altro che la foglia cotiledonare; la loro prima foglia normale non compare che nel secondo anno; raramente ne compariscono due o tre (*L. auratum*).

3. Presso tutti i gigli la radichetta embrionale si sviluppa sempre; e il fittone prodotto dura in vita un anno soltanto (*L. giganteum*, *auratum*, *tenuifolium*, ecc.); in altre specie invece (*L. cordifolium*, *L. callosum*) ha uno sviluppo considerevole anche nel secondo anno. Specie morfologicamente affinissime (p. e. il *L. giganteum* e il *L. cordifolium*) possono presentare questa grande differenza fisiologica.

4. Nella gran maggioranza dei gigli il caulicolo è sempre pochissimo sviluppato. Nel solo *L. giganteum* si sviluppa in un asse ipocotileo di circa 3 millim. in lunghezza.

5. Questa specie offre congruamente due sorta di radici: le une (normali) si sviluppano alla base di questo caulicolo, e sono passeggiere come il caulicolo stesso; le altre (avventizie) si sviluppano alla base del piccolo bulbo primordiale. Nelle altre specie, ove il caulicolo rimane rudimentario, manca naturalmente la prima categoria di radici.

6. La prima apparizione del bulbo è dovuta allo sviluppo notevole nello spessore, che assume la parte basale del cotiledone. Questo ingrossamento basale avviene poco tempo dopo che il cotiledone si è liberato dallo spermoderma, in cui la sua punta sta immersa durante la germinazione.

7. La base incrassata e bulbosa del cotiledone in tutte le specie perdura durante il primo anno; e perdura anche durante il secondo anno in quelle specie che sono più grandi.

8. Le foglie sviluppate dalla gemmetta, dapprima assai tenui, poco concorrono a formare il bulbo; ma quando la base bulbificata del cotiledone deperisce e marcisce, allora la loro base si rigonfia e costituiscono un bulbo che aumenta rapidamente di volume, e che da ultimo quando è bene sviluppato si dispone a produrre lo stelo fiorifero. Se questo stelo è la terminazione dell'asse primario ossia dell'asse del bulbo, la pianta muore dopo la fruttificazione e sarà monocarpica; per contro sono policarpiche tutte quelle specie di gigli ove gli steli fiorenti non partono dalla gemma terminale, ma da gemme laterali, d'ordine secondario.

VI. — *Eteromorfismo di Rhipsalis Cassitha.*

Da un interessante studio di Thilo Irmisch (1) sulla germinazione e sulla vita della suddetta *Rhipsalis* togliamo la descrizione di un bell'esempio d'eteromorfismo atavico.

La famiglia delle cactacee o dei fichi d'India, cui appartiene la suddetta specie, si distingue, come è noto, per alcuni singolari caratteri. I loro organi assili, fogliari ed epidermici subirono rilevantissime metamorfosi, che rappresentano altrettanti caratteri di adattamento a peculiarissime esteriori condizioni di vita. Le cactacee vivono in località, ove si alternano durante l'anno due stagioni, una caratterizzata da pioggе sufficienti ed anco abbondanti, l'altra caratterizzata da siccità estrema. Come potrà una data pianta superare il lungo periodo della siccità, se l'acqua è di prima necessità per la vegetazione, e se la menoma quantità d'acqua non si può avere in tal tempo nè dall'aria nè dal suolo? Ad un tal uopo è stato dalla provvida natura adottato lo spediente a cui ricorre il camello che vive nel deserto, e che deve percorrerne vasti tratti passando da oasi ad oasi. Le oasi *nello spazio* corrispondono alla stagione piovosa nel tempo, e il deserto alla stagione secca. Or bene, che fa il camello? Quando si trova ad una sorgente, in amplissima cavità del suo stomaco destinata *ad hoc* fa grande provvigione d'acqua, la quale viene consumata poco a poco nei tratti del deserto che sono privi d'acqua. La stessa cosa fanno le

(1) *Ueber die Keimpflaze von Rhipsalis Cassytha und deren Weiterbildung*, nella *Bot. Zeit.* 1876, n. 14 e 15.

cactacee e le piante carnose in genere. Una gran parte del parenchima fondamentale ingrossa e moltiplica le sue cellule in modo straordinario e tale da fornire un voluminoso tessuto carnoso, il quale durante la stagione piovosa si riempie di acqua e si cambia in una cisterna che varrà a mantenere la vegetazione durante la stagione secca. La epidermide poi che riveste i tessuti carnosi, oltre essere quasi affatto impermeabile alla evaporazione, offre anche il congruo adattamento di una fenomenale scarsità di stomi; e se gli stomi, per quanto risulta da legittima interpretazione di molti fatti fisiologici, altro non sono che bocche moderatrici della evaporazione acquea nelle piante, ben si capisce come debbano razionalmente scarseggiare nella epidermide delle piante grasse.

La funzione della carnosità nelle piante (non si confonda colla polposità dei frutti commestibili), identica a quella del sacco idroforo del camello, può essere adempiuta o dagli organi fogliari o dagli organi assili. Nel primo caso le foglie, nel secondo caso diventan carnosi gli assi. Così adempiono funzione idrofora le foglie presso molte agave, in molti aloe, in quasi tutte le crassulacee e mesembriantemee. L'adempiono invece gli organi assili (fusto e rami) presso quasi tutte le cactacee, presso le stapelie e presso alcune euforbie.

Quando gli organi assili sono i designati alla funzione idrofora, si può dire che a tal funzione se ne associa sempre un'altra, cioè la funzione fogliare. Così gli assi, resi voluminosi dalla carnosità, fungono altresì da organi fogliari; ed è questa la ragione per cui nei fusti carnosi delle cactacee, delle stapelie e delle euforbie le vere foglie o sono abortite totalmente, o sono sotto forma d' incospicuo rudimento, spesso anche fugacissimo e caduco.

Gli organi assili affetti da queste due funzioni, idrofora l' una, fogliare l' altra, assunsero in corrispondenza le più insolite e strane figure. Ora si presentano sotto forma di racchette (nelle opunzie ossia nei fichi d' India); ora sotto quella di candelabri e di cerei quadrangolari, pentagoni od altramente poligoni (cerei, stapelie, euforbie); ora sotto forma di nastri e di espansioni fogliacee (*Epiphyllum*); ora sotto forma di mammelle (*Mammillaria*); infine sotto quella di meloni (*Melocactus*).

La *Rhipsalis Cassytha* presenta una forma insolita nelle cactacee. Anch' essa è una pianta grassa, ma gli articoli

di cui si compone il suo sistema assile, sono affatto cilindrici. È questa una manifesta deviazione dalle forme tipiche dei cacti.

Ma quando si pone a germinare un seme di detta pianta, si palesa subito un fenomeno interessante. L'asse primario, ossia il fusticino sviluppato dalla gemmetta, è perfettamente quadrangolare, presenta negli angoli foglie rudimentarie opposte, sotto forma di esigua prominenza, e all'ascella di questi rudimenti fogliari notasi un gruppo di setole. Quest'asse primario durante il primo anno acquista tutto il suo incremento, e cessa di crescere più oltre per la punta.

Ecco così che la *Rhipsalis* durante il primo anno della sua vita è un vero *Cereus*.

Quando comincia il secondo anno, il fusticino primario e quadrangolare, colpito di sterilità e di morte alla sua cima, sviluppa un numero variabile di assi secondarii alla sua base. Ebbene, questi assi secondarii offrono tutt'altro tipo; sono cilindrici, hanno anch'essi rudimenti di foglie, ma sotto forma di squame non di tubercoli, e mancano di setole. Pertanto nel corpo di uno stesso individuo possiamo presenziare la comparsa d'un nuovo tipo d'assi. È il tipo *Rhipsalis*, scaturito dal tipo *Cereus*.

Non tutti gli assi secondarii si diportano ad un modo. Alcuni, quelli più in basso, producono assi di terz'ordine di forma poligona, a 4, 5 o 6 canti. In questi ricompare di nuovo il tipo *Cereus*, ma ecco che sono colpiti anch'essi di sterilità e di morte. Gli altri assi secondarii e superiori sviluppano assi terziarii di tipo *Rhipsalis*, e questi sviluppano a loro volta assi quaternarii pur dello stesso tipo. Fa seguito una successione di assi quinarii, senarii, ecc., sempre dell'istesso tipo. Così più oltre non comparendo il tipo *Cereus*, e là dove è comparso essendo gli articoli colpiti di sterilità, si viene a costituire una pianta di nuovo tipo, la quale, nella configurazione esterna, diverge enormemente dai suoi antenati. Ma questi, per legge d'eredità, hanno ancora legato i loro caratteri all'asse primario, e ad alcuni degli assi secondarii.

Se si riflette che questi assi di tipo cereino sono colpiti di sterilità nel punto di vegetazione, abbiamo una significativa allusione della nascita del tipo *Rhipsalis*, direi metaforicamente, dalle ceneri del tipo *Cereus*. Medesimamente ciò che avviene in uno o due anni presso un individuo del nuovo tipo è un breve compendio storico

dello sviluppo più che millenario del genere *Rhipsalis* dall'anteriore genere *Cereus*.

Questo fenomeno, rilevato da Thilo Irmisch, può essere aggiunto a quei moltissimi altri affatto consimili presentati dalle Acacie eterofille, dal *Lathyrus Aphaca*, ecc., di cui intrattenemmo il lettore nell'ANNUARIO antecedente. I quali tutti, nelle specie enormemente divergenti da specie affini, attestano la comparsa dei caratteri atavici durante la prima età degl'individui, e la loro graduale estinzione e surrogazione coi caratteri nuovi, di mano in mano che gl'individui stessi progrediscono verso l'età adulta.

Come ben vede il lettore, la sola dottrina sulla variabilità della specie può dare una spiegazione razionale di siffatti fenomeni.

Qualche anno prima d'Irmisch, una congettura analoga era stata fatta da Vöchting (1). Quest'autore, in un individuo adulto di *Rhipsalis paradoxa*, coltivata nel giardino botanico di Berlino, osservò l'anomala produzione d'un ramicello quadrilatero, con rudimenti fogliari tubercoliformi, e con un fascetto di pungiglioni alle ascelle. Da questi caratteri del tipo *Cereus*, anormalmente comparsi in una ripsalidea, Vöchting giustamente concluse sulla discendenza delle ripsalidee dal genere *Cereus*.

VII. — *Eteromorfismo fogliare di Eucalyptus globulus.*

Le piante di questo eucalitto provenienti da seme sviluppano nei primi due o tre anni fusti e rami tetragoni, muniti di larghe foglie, opposte, cordiformi alla base, sessili, con lamina orizzontalmente disposta. Dopo quest'epoca, si svolgono *ex abrupto* rami e foglie che hanno tutt'altri caratteri. I rami sono sottili, cilindrici; le foglie sono picciuolate, alterne, ed hanno per carattere principalissimo che, a seguito di una torsione del piccinolo, la lamina assume una direzione verticale. Gli eucalitti adulti non sviluppano più altro che rami e foglie del secondo tipo, cessando affatto ogni produzione che rammenti le forme primordiali.

Per i due tipi di foglie, primario o anteriore l'uno, secondario e postumo l'altro, corrispondono congruenti caratteri interni od anatomici. Così le foglie primarie, in

(1) *Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Rhipsalideen* negli Annuarii del PRINGSHEIM, t. IX, pag. 421.

corrispondenza alla direzione orizzontale della lamina, hanno la epidermide della pagina superiore molto più cuticolarizzata della inferiore. Hanno, rispondenti alla pagina superiore, due strati di mesofillo in palizzata, e rispondenti alla pagina inferiore più strati di mesofillo lasso e lacunoso. Inoltre la pagina superiore manca di stomi, i quali sono rilegati tutti alla pagina inferiore. Insomma le foglie di tipo primario hanno i caratteri delle foglie degli alberi tutti, ove è normale la orizzontalità della lamina.

Ma nelle foglie posteriori, la direzione orizzontale avendo dato luogo alla direzione verticale della lamina, cessa congruamente ogni distinzione anatomica nelle due pagine. La epidermide d'entrambe è con pari ragione cuticolarizzata, profusa di stomi e addossata a stratificazioni di cellule in palizzata.

Dobbiamo siffatta indagine al dottor Magnus (1), botanico di Berlino.

Ecco adunque nel genere *Eucalyptus* un altro fenomeno di ricomparsa di caratteri atavici, durante la prima età degl' individui. Gli eucalitti appartengono alla famiglia delle mirtacee, ove normalmente le foglie hanno lamina orizzontale e sono opposte. Ora gli eucalitti, senza dubbio per adattarsi alle condizioni climatologiche dell'Australia, assunsero il carattere della verticalità della lamina; ma questo loro neomorfismo manca razionalmente negl'individui nascenti e si va pronunziando negl'individui adulti.

Un gran numero di alberi australiani, fra cui gli eucalitti, le acacie ed altre specie appartenenti a diverse famiglie, hanno lamine fogliari verticali. Questo anzi è il gran carattere fitofisionomico che distingue i boschi dell' Australia dai boschi delle altre parti del mondo. È naturale che nei boschi australiani il giuoco della luce solare diretta o anche diffusa, riflessa come è dalla superficie verticale delle foglie, deve produrre un effetto strano ed insolito.

Le cause che nell'Australia produssero questa verticalità delle foglie arboree (e che così diedero origine ai singolari neomorfismi fogliari delle acacie e degli eucalitti), sono certamente d' ordine climatologico. Il dottor Magnus congettura che questa verticalità sia intesa a di-

(1) In seduta 17 settembre 1875, del *Bot. Verein der Provinz Brandenburg.*

minuire l'azione eccessiva dei raggi solari, che in Australia sarebbero ardentissimi, o fors'anco ai venti, che dominando periodicamente nelle coste dell'Australia portano in date stagioni dei rovesci d'acqua.

Ma si potrebbe obiettare che tali climatologiche condizioni non sono ristrette alla sola Australia, e che quindi anche altre regioni del globo, se la congettura fosse giusta, dovrebbero offrire lo stesso fenomeno di verticalità fogliare.

Noi avventuriamo un'altra congettura, la quale probabilmente colpisce il vero. Ma, se ci apponiamo, il merito non è nostro; è tutto del caso. Nel giardino botanico di Firenze (a Boboli), le piante esotiche, anche quando nei mesi estivi si estraggono dalle stufe e si espongono in piena aria, si tengono divise per regioni geografiche. E così congregate assieme stanno in un punto le piante dell'Australia, in altri punti quelle dell'Asia, dell'Africa, dell'America. Essendo così disposte dette piante, nell'agosto del 1868, se non erro, si scatenò sopra Firenze la più terribile grandinata che a memoria d'uomo fosse ivi notata. Cessata appena quella disastrosa meteora, uscii nel giardino per osservarne gli effetti. Le piante dell'Asia, dell'Africa, dell'America e dell'Europa erano state flagellate nella maniera la più orribile. Le loro foglie erano tutte lacere, contuse, divelte. Ma quando giunsi nella parte del giardino ove erano le piante dell'Australia, il contrasto non poteva essere maggiore. *Esse non avevano ricevuto dalla grandinata il menomo nocumento.* Allora compresi come in regioni soggette periodicamente ad estese e furiose grandinate, la consistenza coriacea delle foglie e sovra tutto la verticalità della lamina possa rendere un benefizio inestimabile, e tale da permettere la continuazione della vita alle specie arboree ch'ebbero ad assumere detti caratteri. È verisimile che l'Australia, se non presentemente, almeno nelle epoche trascorse, quando cioè si formavano e costituivano le singolarissime sue specie arboree, fosse periodicamente visitata da grandinate violentissime che distruggevano tutti gli alberi a foglie delicate.

—

III.

BIOLOGIA VEGETALE.

I. — *Piante carnivore. Pepsina vegetale.*

Nel 1874 Hooker, sperimentando sovra il liquido secretato dagli ascidii della *Nepenthes rafflesiana*, aveva constatato la sorprendente sua azione digestiva sull'albumina, sulla fibrina e sulla cartilagine. Ultimamente Gorup e Will (1) fecero sul liquido emanato dagli ascidii di *Nepenthes phyllamphora* e *Nepenthes gracilis* una serie di esperienze che, non solo confermano i dati principali di Hooker, ma misero in chiara luce la esistenza in detto liquido di una vera pepsina vegetale, la quale e nella qualità e nella intensità degli effetti digestivi non la cede punto alla pepsina tolta allo stomaco dei mammiferi.

È noto che la pepsina animale non esercita per sè azione digerente sulle sostanze proteiniche; azione però che si eccita subito, purchè o naturalmente o artificialmente si aggiunga l'azione d'un acido libero. Quest'acido esiste naturalmente nello stomaco quando questo viene eccitato dalla presenza dei cibi. Artificialmente si ottiene un analogo effetto aggiungendo alla pepsina tenui quantità, per esempio, d'acido cloridrico.

Ebbene, gli stessi precisissimi fenomeni si ripetono nel liquido degli ascidii di *Nepenthes*.

Infatti gli autori succitati si procurarono una competente quantità di liquido tolto ad ascidii, ove già erano annegati parecchi insetti, ed altra competente quantità di liquido, preso da ascidii ove ancora non erano caduti punto insetti. Il primo liquido arrossava la carta di tornasole, il secondo liquido non l'arrossava punto. Così rimaneva chiarito che gl'insetti, annegati nel liquido peptogenico di *Nepenthes*, avevano provocato dalle pareti degli ascidii una secrezione acida, la quale mancava nel secondo liquido, ossia in quello ch'era privo d'insetti.

(1) *Forgesetzte Beobachtungen über peptonbildende Fermente im Pflanzenreiche*, nei *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1876, pag. 673-678.

Di più provarono che il primo liquido esercitava sull'albumina, sulla fibrina, sulla legumina e sulla gelatina un'azione digerente e dissolvente pari in efficacia e nel prodotto a quella esercitata dalla pepsina acidulata tolta agli animali.

Il secondo liquido non esercitava punto quest'azione, ma se gli si aggiungevano solo due o tre gocce d'acido cloridrico allungatissimo (due parti d'acido per cento di acqua), ecco che subito palesavasi azione digerente. Ma certamente l'acido emanato dagli ascidii irritati dalla presenza d'insetti non può essere il cloridrico.

Allora uno degli sperimentatori si ricordò che poco tempo innanzi, analizzando il succo emesso dalle foglie di *Pinguicula*, altra pianta carnivora, vi aveva rinvenuto dell'acido formico libero. Quindi pensarono di aggiungere al secondo liquido, estratto dagli ascidii di *Nepenthes* privi d'insetti, tenuissime quantità d'acido formico a vece del cloridrico. L'effetto fu meraviglioso. Si manifestò immediatamente la più energica azione digestiva su tutte le sorta di proteina.

Provarono in seguito di aggiungere altri acidi organici, e rinvennero una gradazione d'effetti. L'acido formico si dimostrò di gran lunga il più energico di tutti. Poi di mano in mano con azione sempre più indebolita succedono l'acido citrico, l'acido malico, l'acido acetico e l'acido propionico.

Dalle numerose sperienze comparative fatte da Gorup e Will sui due liquidi in discorso e sulla pepsina, si può dedurre: 1.° che esiste nel liquido degli ascidii di *Nepenthes* un principio analogo alla pepsina animale; 2.° che questo principio, da essi detto pepsina vegetale, si diporta negli effetti di dissoluzione e scomposizione delle sostanze proteiniche precisamente come la pepsina animale; 3.° che la digestione degl'insetti e delle sostanze proteiniche negli ascidii di *Nepenthes* segue lo stesso tenore della digestione nello stomaco degli animali; 4.° che la presenza di sostanze proteiniche esercita sulle pareti degli ascidii la stessa azione esercitata dai cibi sullo stomaco degli animali; 5.° che insomma vi ha un parallelismo completo, quanto allo scopo finale della digestione, tra gli ascidii succitati e lo stomaco degli animali.

Resta ancora il cómpito d'isolare il principio peptico della *Nepenthes*, e di specificare l'acido vegetale che, naturalmente emanato dalle pareti stimolate degli ascidii,

rende attivo il principio peptico stesso. Ma questa determinazione non poterono fare i sullodati due chimici, perchè il materiale raccolto era troppo scarso.

II. — *Relazioni tra piante e formiche.*

a) Piccoli pomi designati a formiche.

Giusta osservazioni nostre e di Belt, molte piante producono in varii punti del loro organismo nettarii speciali designati a produrre zucchero per le formiche, le quali, attratte da così fatto cibo, si costituiscono vigili sentinelle sulle piante stesse e uccidono o almeno allontanano nemici esiziali (bruchi, mammiferi, ecc.).

Ma i nettarii non sono i solo organi prodotti ad un tal fine. Recentemente Belt nell'*Acacia sphaerocephala* e Fritz Müller nella *Cecropia peltata*, osservarono la produzione di alcuni corpuscoli i quali vogliono essere considerati come piccioli frutti designati ad essere mangiati dalle formiche. Queste infatti, quando essi sono maturi, vanno a farne raccolta, li spiccano dalla pianta e li trasportano nelle caserme da esse scavate nelle piante stesse. Siffatte piante sono ad un tempo caserme di formiche. Francesco Darwin, il figlio del celebre naturalista, ha pubblicato testè un interessante studio sopra siffatto fenomeno (1).

L'*Acacia sphaerocephala* produce diversi organi in relazione alle formiche. In primo luogo, alla base di ogni foglia stanno due grossissime spine, somiglianti a corna di bove in piccolo, piene d'una sostanza tenera e midollosa. Queste vengono scavate dalle formiche, e convertite ciascuna in un domicilio o nido per tali insetti. Poco discosto da questi nidi, vale a dire a mezzo del picciuolo delle foglie, si nota un grosso nettario crateriforme che produce abbondante miele. Finalmente, all'apice di molte foglioline delle foglie bipinnate proprie di detta pianta, si nota un corpuscolo oblungo che a maturità acquista un color d'oro, ed è allora spiccato dalle formiche e portato nel loro nido (2). Francesco Darwin ha analizzato

(1) *The glandular bodies on Acacia sphaerocephala and Cecropia peltata, serving as food for ants*, nel *Giorn. della Soc. linn.* di Londra, 1876.

(2) Nell'*acacia* che nei nostri giardini botanici si coltiva sotto il nome di *cornigera*, e che probabilmente è la stessa specie osser-

il contenuto delle cellule componenti siffatti corpuscoli, e ha trovato essere costituito da protoplasma e da numerose gocciole d'olio.

I corpuscoli analoghi scoperti da Fritz Müller sulla *Cecropia peltata* hanno tutt'altra sede. Traduciamo da una sua lettera, scrittaci in proposito dal Brasile meridionale sotto la data 12 novembre 1875, il seguente passo:

« Il più curioso adattamento di una pianta alle protettrici formiche è offerto dalla *Cecropia peltata*. Che il fusto cavo di quest' albero sia sempre abitato da formiche è un fatto già conosciuto da molto tempo. Belt di più ha osservato che le formiche nelle cavità del fusto allevano cocciniglie, le quali porgono ai loro allevatori una secrezione zuccherina. Anch' io ho trovato costantemente cocciniglie nelle cavità degli alberi da me esplorate, salvo una volta presso una nidiata assai giovane e debole. Il nemico principale della *Cecropia* è la *Oecodoma*, ossia formica tagliafoglie, la quale è posta in fuga dalle formiche acquartierate nella cavità suddetta. La fissazione delle colonie formicarie protettrici è agevolata dalla circostanza, che ognuna delle camere in cui, mediante tramezzi trasversali, è divisa la cavità del fusto, ha nella sua parete verso l' alto un punto assai sottile, che esternamente risponde all' ascella di ogni foglia. Questo punto nei rami giovanissimi è forato dalle formiche fecondate, e quando esse sono penetrate addentro per deporre le loro uova, tosto si chiude e si oblitera per incremento di tessuto; ma dopo, dalle mandibole delle operaie nate dall' uova viene riaperto ed è ristabilita comunicazione libera dall' interno all' esterno.

« La presenza delle formiche nell' interno del fusto poco profitto verrebbe ad arrecare alla pianta, se questa non possedesse all' esterno un' esca la quale porgesse incessante motivo alle formiche di escire dalle loro stanze. Questa esca non potrebbe essere miele, perchè il miele dette formiche lo hanno già copiosamente dalle cocciniglie che allevano. Ed ecco infatti che nella base del picciuolo delle foglie dalla parte inferiore si trova un grosso cuscino piatto, formato da peli assai fitti. In siffatto cuscino

vata da Belt o certo affinissima, notammo già molti anni or sono questi corpuscoli che ci fecero molta sorpresa. Ma neanco per ombra sospettavamo la loro curiosa funzione, anzi credevamo che fossero una produzione patologica o teratologica.

si sviluppano corpuscoli claviformi di color latteo, lunghi un millimetro circa, i quali, quando sono maturi, emergono fuori dei peli, e vengono subito visti e spiccati dalle formiche, che se li portano a casa colle loro mandibole. Così ogni cuscino forma come una sorta d'aiuola, che produce per settimane intiere nuovi fruttini; e finchè dura siffatta raccolta le formiche hanno incentivo di trattenersi sulle foglie e di difenderle. La fitta peluria dei cuscini avrebbe poi il duplice scopo di proteggere dalla soverchia arsura la formazione dei fruttini, e d'impedire che siano raccolti dalle formiche anzi tempo. Questi corpuscoli consistono principalmente di una sostanza proteinica, per quanto ho potuto argomentare da alcune reazioni chimiche; cosicchè dette formiche con vicenda singolare l'alimento idrocarbonico (zucchero) lo ricavano dal regno animale, e l'alimento muscolare o plastico dal regno vegetale. »

Francesco Darwin ha analizzato istologicamente e in via microchimica i fruttini di *Cecropia*, e li ha trovati costituiti in modo affatto analogo a quelli dell'*Acacia sphaerocephala.* Anche qui il protoplasma delle cellule contiene numerose gocciole d'olio.

Fritz Müller svelse un piccolo ramo di *Cecropia* abitato da una piccola colonia di formiche, composta da un centinaio d'individui, e lo portò in casa per osservare con più comodo il diportarsi delle formiche. Mise a nudo un cuscino recente con circa un centinaio di fruttini. Quasi subito venne scoperto dalle formiche, e ciascuna di esse corse ad un fruttino colle mandibole aperte, e movendolo qua e là lo spiccava e lo portava entro la cavità del ramo. I corpuscoli più maturi sono spiccati con tutta facilità; i meno maturi costano non poca fatica per essere svelti. In circa quindici minuti tutti i corpuscoli erano spiccati, ad eccezione di quattro che resistettero agli sforzi delle formiche.

b) Nettarii estranuziali in una crittogama.

Francesco Darwin nel sovra citato scritto ha parlato a modo di appendice delle glandole nettarifere esistenti nella felce comune, *Pteris aquilina.* È questa un'osservazione interessante, perchè fornisce il primo esempio d'una crittogama offerente il fenomeno d'una secrezione mellea. Trovansi queste glandole alla base delle divisioni della

fronde di detta felce sotto forma di corpuscoli triangolari, dapprima verdi, poi bruni. La secrezione mellea perdura attivissima fin tanto che la fronda è giovane. Quando la fronda è adulta e sviluppata, cessa la secrezione. Parecchie specie di formiche visitano siffatte glandole.

La priorità però di tale scoperta parmi dovuta a Fritz Müller, perchè quest' arguto investigatore della natura, nella già citata lettera direttami in data 12 novembre 1875, mi scrisse quanto segue: « Quand' Ella nega alle crittogame e alle ginnosperme glandole nettarifere, questa regola però conta una eccezione a riguardo di una delle nostre felci più comuni (*Pteris aquilina* var. *lanuginosa*), la quale porta glandole mellifere alla base delle divisioni della fronda di primo, secondo, terzo e anche di quarto ordine; sono prominenze piatte, assai cospicue, dapprima verdi, poi brune, secernenti abbondante miele e visitate assai dalle formiche. »

Francesco Darwin nel succitato scritto e Carlo Darwin in una sua recente opera (1) adducono questa secrezione mellea per parte d'una felce a conferma della teoria data dal primo sulla formazione dei nettarii florali (mediante utilizzazione avviatasi in processo di tempo d'una naturale escrezione d'un liquido inutile e superfluo). Ma tale teoria ci sembra meno giusta, in primo luogo, perchè è difficile accordare colle odierne vedute fisiologiche la tesi che lo zucchero, ossia questo purissimo alimento respiratorio che costa tanto lavoro fisiologico alle piante per essere da esse creato entro il plasma clorofillaceo, possa quandochesia essere reputato inutile per l'organismo; in secondo luogo, perchè, fino a prova contraria, deve mantenersi la tesi, che le glandole di detta felce siano di grande servizio alla conservazione della sua vita, almeno in un primitivo stadio delle frondi, allorquando cioè, tenerissime e ricche come sono di principii alimentari, possono essere divorate, se non da bruchi, almeno da mammiferi, chiocciole od altri animali.

c) *Nettarii di Rhipsalis Cassytha.*

Fra le piante fornite di nettarii estranuziali deve figurare anche la *Rhipsalis Cassytha*, come si arguisce assai

(1) *Cross and self fertilisation*, ecc., Londra, 1876.

bene interpretando alcuni passi dello studio già citato di Thilo Irmisch (1). Ei dice infatti:

« Da ultimo debbo notare che nella *Rhipsalis Cassytha* ha luogo una particolare secrezione sotto forma di granuli bianchi, globosi o allungati, opachi talvolta, tal altra trasparenti, raggiungenti un diametro che varia da uno a mezzo millimetro. Talvolta sono semplici; più spesso sono composti in un gruppo di più granuli. Hanno un sapore zuccherino. Dapprima compaiono sotto forma di piccole goccioline; ma dopo pochi giorni si solidificano. Quando si esamina un' articolazione adulta, fresca e ancora in vita, si osserva sovra molte delle sue fogliette squamiformi emergere un corpuscolo lineare lanceolato, *colorato in rossiccio*, circondato alla sua base da molti peli lanosi assai brevi e molli. La loro lunghezza raggiunge appena un millimetro; colla punta sono inflessi verso l'asse; così offrono all'infuori una piccola superficie convessa. »

Detta superficie è quella che, come se ne potè sperimentalmente accertare Irmisch, secerne l' umore melleo.

Benchè l'Autore non sospetti punto la natura nettariana di detti corpuscoli, nè tampoco la funzione difensiva di detta emanazione, pure, appoggiati a valide ragioni di analogia, concorrendo anche quel colore rossiccio che è proprio di quasi tutti i nettarii estranuziali, e sopra tutto il fenomeno d' una ricca emanazione zuccherina, noi non esitiamo a riporre questa specie nel catalogo delle piante che ricorsero alla protezione delle formiche.

Anzi nella citata *Rhipsalis* abbiamo un nuovo mirabile esempio della moltiplicità dei mezzi adoperati dalla natura per conseguire i suoi fini. Infatti detta specie, degenerando dal *Cereus*, si spoglia delle armi difensive proprie del genere prototipo, che, come è noto, consistono in validi e numerosi pungiglioni; ma non senz'assumere nel tempo stesso altra validissima difesa, armandosi di nettarii allettatori di belligere stirpi. Che significa ciò? Significa che nelle nuove condizioni di esistenza in cui si è costituito il tipo *Rhipsalis*, la difesa delle formiche si deve essere palesata di gran lunga più efficace di quella somministrata dai pungiglioni.

(1) *Ueber die Keimpflanzen von Rhipsalis*, nella *Bot. Zeit.* 1876, num. 14.

d) Altri nettarii estranuziali.

V. Poulsen (1) segnala la esistenza di siffatti nettarii presso le seguenti piante: *Hibiscus cannabinus* (nella lamina fogliare), *Plumbago* (nelle bratteole); i generi *Polygonum*, *Bunchosia*, *Sesamum*. Secondo Poulsen, le superficie mellifere ora sono emergenze (*Cassia*, *Sambucus*), ora peli agglomerati (*Polygonum*), ora peli isolati (*Luffa*, *Tecoma*), ora epidermide peculiarmente organizzata (*Vicia*); raramente un fitoma metamorfico (*Sesamum*).

C. Darwin (2) aggiunge il *Prunus Laurocerasus*. Cita Kurr che avrebbe notato una secrezione zuccherina nell'esterna base del perigonio di due specie d'*Iris* e nelle brattee di alcune orchidee; cita Belt che avrebbe osservato lo stesso fenomeno presso alcune orchidee epifitiche; Rodger che avrebbe osservato secrezione di molto miele nella base dei peduncoli florali di *Vanilla;* Link che l'avrebbe osservata all'esterno dei fiori di *Chironia decussata;* e infine Farrer che dalla parte esterna del calice nella *Coronilla*.

Degl'insetti che visitano le stipole di *Vicia sativa* Darwin osservò l'ape comune, un'altra specie d'apiaria, una farfalla, formiche, e due specie di mosche. Questo accorrere di diversi insetti sopra i nettarii estranuziali mi parrebbe dover essere un fenomeno tutto locale. Perocchè noi, che da non pochi anni in diversi punti d' Italia osservammo i nettarii estranuziali di numerose piante, mai ci venne fatto di sorprendere sovra essi nè api, nè mosche, nè farfalle, ma soltanto formiche nel maggior numero dei casi, formiche e vespe negli altri.

C. Darwin ha provato che nella *Vicia sativa* la secrezione cessa quando cessa di splendere il sole. Presso una specie affine che, se la memoria non c' inganna, era la *Vicia sepium*, abbiamo constatato invece che la secrezione avviene egualmente all' ombra. Infatti abbiamo reciso steli di detta *Vicia*, e ripostili in un bicchiere d' acqua, recatili a casa, asciugando con carta bibula le stipule, dopo breve tempo vedevamo con tutto nostro agio rigenerarsi le gocciole zuccherine.

Antonio Kerner (*Schutzmittel der Blüthen*, 1876) ag-

(1) *Om nogle trikomer og nectarier*, 1875.
(2) *Cross and self fertilisation*, 1876.

giunge la *Catalpa syringaefolia*, il *Vburnum Tinus* (?), l'*Impatiens tricornis*, il *Prunus armeniaca*. Nella *Catalpa*, nel *Viburnum Opulus* e nel *Prunus armeniaca* l' organo mellifluo è da lui dichiarato per una emergenza; nel *Clerodendron fragrans*, nel *Prunus Laurocerasus*, nelle veccie, per areole epidermiche modificate; nell'*Impatiens* succitata per stipole modificate. In centinaia d' individui di detta *Impatiens* vide visitatissime le glandole dalla *Myrmica laevinodis*, spesso in ogni stipula fermandosi ben tre formiche.

III. — *Difesa dei fiori contro ospiti non chiamati.*

Sotto questo titolo Kerner ha pubblicato una lunga memoria (1), la quale prende in considerazione tutti gli espedienti stati esperiti dalla natura nello scopo di riserbare la secrezione nettarea dei fiori agl'insetti che sono utili per la dicogamia, e di escludere la visita degli altri insetti e animali che sono dannosi. Insomma qui è svolto lo stesso argomento già antecedentemente trattato nelle nostre *ulteriori osservazioni sulla dicogamia*, parte II, t. II, 1873-74, al paragrafo intitolato: Disposizioni per produrre, preservare ed offerire il miele ai pronubi; e più specialmente all'articolo: Nettarostegio ed organi nettarostegi. Ha confermato la maggior parte delle nostre osservazioni, ed è anche lui venuto alla conclusione nostra, cioè che le disposizioni nettarosteghe hanno per iscopo d'impedire l'accesso ai fiori principalmente alle formiche, ai *Meligethes*, e ad altri insetti più o meno sedentarii e però inetti alla dicogamia.

Sebbene la maggior parte delle osservazioni addotte dall'Autore siano in precedenza già state fatte da altri, pure qua e colà vi è qualche osservazione nuova che merita di essere rilevata, e qualche punto di vista nuovo che merita discussione.

Considera come una disposizione difensiva il medio acqueo in cui crescono le piante acquatiche, e l'acqua che si raduna nelle guaine fogliari presso specie di bromeliacee e di *Dipsacus*.

L'ammessione incondizionata del primo punto ha, secondo noi, un ostacolo. L'*Utricularia* cresce nell'acqua, epperò

(1) *Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste*. Vienna, 1876.

non dovrebbe avere altro nettarostegio; e invece ne possede uno bellissimo, essendo la sua corolla personata come nelle linarie e negli antirrini. Quanto al secondo punto, potrebbe essere, come sospetta Belt, che l'acqua radunata nelle guaine fogliari abbia una funzione insetticida analoga a quella che si raccoglie negli ascidii delle sarraceniacee e delle nepentacee. Potrebbe essere anche, come siamo inclinati a credere, che sia un mezzo per assicurare alle piante una provvigione d'acqua, anche alquanti giorni dopo una pioggia.

Riferisce un caso interessante osservato nel *Polygonum amphibium*. Gl'individui cresciuti nell'acqua, essendo abbastanza difesi dal medio acqueo, non producono glandole vischiose, le quali invece sono in abbondanza prodotte dagl'individui che nascono nel secco.

Non poche specie, massimamente tra le cariofillee, producono negli organi caulinari, sovratutto nei peduncoli, una sostanza vischiosa più o meno abbondante, oppure glandole capitate che producono vischio dall' apice loro. Kerner conclude che tale vischiosità sia sempre diretta ad impedire l'accesso agli organi florali ad insetti apteri, principalmente alle formiche, le quali infallantemente muoiono se vengono in contatto col vischio anzidetto. Che la secrezione viscosa in discorso sia un mezzo di difesa in genere, lo crediamo anche noi, ma dubitiamo se abbia sempre pieno valore la specializzata ipotesi di Kerner. Basta addurre una pianta sfornita di nettarii florali, e non ostante provvista di peli glandolosi, per muovere una grave obiezione. Per ora non ricordiamo che due o tre specie di *Verbascum*, p. es., il *V. Blattaria*, il quale non ha miele ne' suoi fiori, ed ha malgrado ciò i peduncoli florali muniti di peli glandolosi. Come si concilia questo colla opinione di Kerner?

I peli glandolosi delle insettivore foglie di *Pinguicula* sono da Kerner interpretati come principalmente o esclusivamente designati a impedire l'accesso ai fiori ad ospiti non chiamati. Ma la scoperta di Darwin sulla potenza digerente del fluido emesso da detti peli quando sono irritati, e più ancora l'innegabile funzione carnivora degli ascidii subacquei proprii del genere affine *Utricularia*, tolgono molto peso alla ipotesi di Kerner.

In alcuni punti della corolla presso i generi *Pedicularis*, *Melampyrum*, *Symphythum*, si trovano brevissime e dure verruche, che a noi sembrano designate a scuotere

il polverulento polline sul dosso o sullo sterno di designate apiarie. Kerner invece interpreta il fenomeno come se fosse inteso a meglio circoscrivere e dirigere l'azione dei pronubi, e ad allontanare ospiti non chiamati.

Nei generi *Chelone* e *Pentestemon* lo stame postico e sterile si abbatte sulla parte inferiore della orizzontale o pendola corolla, e vestendosi di peluria, a nostro parere serve principalmente di nettarovia ai pronubi designati. Kerner interpreta il fenomeno come esclusivamente designato a funzione nettarostega.

La pendolità dei fiori di *Cyclamen* e *Galanthus* Kerner considera come una disposizione contro la penetrazione delle formiche nei fiori, i quali insetti sdrucciolerebbero nella parte florale ripiegata. Ma occorre notare che detti fiori e molti altri rispondono, come abbiamo dimostrato, a un tipo florale *sui generis*, designato a speciali manovre di speciali insetti (apparecchi prensili — tipo borragineo). D' altronde il *Galanthus* mi è parso totalmente privo di nettare, giusta ripetute sperienze. Di più, fiorisce in tempo invernale, quando le formiche sono colpite da letargo. Laonde cadrebbe *ipso facto* l'ipotesi di Kerner.

Molte piante, giusta le concordanti osservazioni nostre, di Belt, e di parecchi altri, sono provvedute, in siti più o meno remoti dai fiori, di glandole mellifere, ossia di nettarii estranuziali, i quali hanno per principalissima funzione di attirare le formiche sulla regione vegetativa delle piante stesse per metterle sotto la valida protezione di questa belligera stirpe. Kerner invece ritiene così fatti nettarii come un mezzo per trattenere le formiche dalla visita dei fiori. Ma l'ipotesi di Kerner ha troppi ostacoli e fra questi non pochi insuperabili. La *Pteris aquilina* non ha fiori, eppure ha glandole mellifere; il *Populus nigra* è una pianta fecondata dal vento, quindi non ha miele nei fiori, eppure ha glandole mellifere nelle foglie; numerose specie di *Cassia* hanno fiori destituiti di miele, eppure hanno glandole mellifere nelle foglie. La *Vicia Faba*, la *V. sepium*, la *V. sativa*, hanno fiori già per sè impenetrabili dalle formiche; eppure non mancano di tessuto glandoloso mellifero nelle loro stipole. Come può spiegare poi Kerner le glandole di *Paeonia officinalis*, di *Viburnum opulus*, di parecchi *Prunus*, di *Sambucus racemosa* e *S. Ebulus*, le quali sono attive precisamente quando i fiori sono bene lontani dall'essere sbocciati, e le quali hanno perduto ogni secrezione quando i fiori sono aperti?

IV. — *Fiori di caffè.*

Secondo Bernouilli, il caffè porterebbe due sorta di fiori, gli uni femminei in principio della fioritura, assai più piccoli dei rimanenti e fertili; ma scrive il prof. Ernst da Caracas (1), che nelle estese piantagioni di caffè colà esistenti non potè giammai riscontrare un siffatto dimorfismo. I fiori di caffè sono tutti di eguali dimensioni e proterandri. La fioritura di caffè è straordinariamente simultanea, non durando mai più di due o tre giorni, e in tal tempo i fiori sono visitati da molti insetti, segnatamente dall'ape comune, che colà si è perfettamente acclimatata.

V. — *Una crucifera anemofila.*

I fiori di tutte le numerose specie appartenenti alla famiglia delle crucifere, che erano fin qui esaminati, sono dicogamicamente fecondati dagl'insetti, e hanno evidentissimi caratteri che si riferiscono a così fatta attuazione delle nozze incrociate, vale a dire presenza di petali colorati, di glandole mellifere e sovente di grati odori.

Laonde è un fenomeno ben interessante quello testè rivelatoci da Eaton (2), che in questa famiglia essenzialmente entomofila dassi pure una specie anemofila, ed è la *Pringlea antiscorbutica*, pianta celebre le cui virtù antiscorbutiche, divinate dal naturalista Forster, salvarono dallo scorbuto molti compagni dell' illustre navigatore Cook.

Ma l'interesse dell'osservazione è viemaggiormente elevato da parecchie circostanze. Essa pianta cresce esclusivamente nella desolata isola di Kerguelen, terra flagellata da continuo e freddo vento, abbandonata in mezzo al vasto oceano Indiano.

Questa specie porge da essa sola eloquente ed irrefragabile testimonianza della verità delle tesi dicogamiche e trasformistiche, e dell'attitudine che hanno gli esseri organici di adattarsi alle condizioni esteriori.

Sotto l'inclemente cielo dell'isola di Kerguelen grandemente contrariata è la vita delle piante e più ancora quella degl'insetti. Gl'insetti essendo normalmente alati, si capisce

(1) *Botanische miscellaneen*, nella *Bot. Zeit*,, 1876, n. 3.
(2) *Proced. della R. Società di Londra*, vol. XXIII, 1875, p. 351.

come non possano mantenersi in detto luogo. Infatti il vento incessante e violento li spinge in mare ed annega. Si prevede *a priori* che nell'isola Kerguelen gl'insetti debbano essere pochissimi di numero, e quei pochi appartenere a specie aptere.

Infatti così è, poichè in una recente relazione di Moseley (1), inserita nel vol. XV del *Giornale della società linneana* di Londra, si legge: « Gli unici insetti da noi trovati in Kerguelen furono due mosche senz'ali (!), una zanzara senz'ali (!) e una zanzara alata, una piccola farfalla pure senz'ali, o per meglio dire provvista di ali piccolissime, due o tre curculionidi e stafilini. »

Gl'insetti senz'ali, i curculionidi e gli stafilini non sono esseri utilizzabili per la dicogamia. Quindi come dovea diportarsi una fanerogama, figlia di parenti entomofili, trasportata per caso a Kerguelen? Doveva o perire o fondare una razza anemofila. Ed è questo precisamente il fenomeno offerto dalla *Pringlea.*

Certe armonie naturali sono fatte per colpire la mente di non poca meraviglia. Nell' isola Kerguelen, nelle regioni polari, nelle cime degli altissimi monti, la vita degl'insetti è contrariata dal soverchio e diuturno freddo. Quindi non può ivi avere un grande favore lo sviluppo di piante entomofile. Ma ecco che, di mano in mano che scompaiono le tribù delle benefiche alate stirpi pronube, all'agenzia che si va perdendo subentra con aumento corrispondente una nuova agenzia, quella del vento. Quest'armonico bilancio è senza dubbio ciò che ha causato nelle succitate località la diminuzione delle specie vegetali entomofile e un proporzionale aumento delle specie anemofile.

Questa tesi, che noi abbiamo sviluppato in un lavoro nostro parecchi anni or sono (*Appunti di Geografia botanica*, 1869), ha una bella conferma nella limitata e quasi esclusivamente anemofila flora di Kerguelen, nonchè nel memorabile esempio della *Pringlea antiscorbutica.*

VI. — *Semi che si sotterrano da sè.*

I cultori dei campi, degli orti, delle foreste, sovente ripongono sotto suolo a determinate profondità i semi delle piante che vogliono coltivare. Generalmente sono parecchi

(1) *Further notes on the plants of Kerguelen.*, ecc., 1876.

i benefizii che così facendo si conseguono. Ne resta meglio assicurata la germinazione, perchè si dà al seme maggiore copia di umidità, perchè lo si sottrae all'azione del freddo notturno, perchè la radicazione ne succede con molto maggiore facilità, e finalmente perchè è minorato il pericolo che il seme sia divorato dagli uccelli o dagli altri animali. Ma per sotterrare i semi occorrono molteplici moti meccanici coordinati da un agente fornito d'intelligenza. Posto ciò, chi crederebbe che in natura si danno alcune specie di piante che sotterrano i semi mediante un ingegno meccanico curiosissimo?

Fin dal 1867, nei nostri *Pensieri sulla biologia vegetale*, a pag. 11, diemmo un breve cenno sulla facoltà di assotterrare i semi, mediante contorcimento e distorcimento igroscopico di appendici caudali, presso i generi *Avena*, *Erodium* e *Pelargonium*. « La parte caudale dei carpelli (di questi due ultimi generi), ad ogni menomo cambiamento igroscopico dell'atmosfera, storce (all'umido), e contorce (al secco) le sue spire, e così facendo consegue due fini, di allontanarsi cioè maggiormente dalla pianta madre, e, trovato un terreno soffice, di conficcarvi il seme, con modo d'agire analogo a quello d'una trivella. » (L. c.)

In seguito venne osservato e descritto tale fenomeno, da Hanstein nelle geraniacee (1), da Roux (2) nel genere *Erodium*, da Hildebrand (3), nel genere *avena*, in alcuni Erodii dell'America del Nord e nel genere *Stipa* da Asa Gray (4).

Mancava per altro uno studio comparativo e più completo in siffatto argomento; e questa lacuna venne testè riempiuta da Francesco Darwin (5).

Rivolse la sua attenzione non solo alle già citate piante, ma eziandio ad altre specie di graminacee (*Heteropogon contortus*, *Andropogon melanocarpus*, *Androscepia arundinacea*, *Antistiria ciliata*), e trovò inoltre la ripetizione di consimile meccanismo in una ranunculacea, cioè nell'*Anemone montana*. Così in ben tre famiglie vegetali, differentissime l'una dall'altra, si concretò l'identico ripiego

(1) *Sitzungsber di niederrhein*, Ges. Bonn, 1868.
(2) *Ann. de la Soc. bot. de Lyon* 1873.
(3) *Verbreitungsmittel der Gramineen*, nella *Bot. Zeit.*, 1872.
(4) *Silliman's Journal*, febbr. 1876.
(5) *On the hygroscopic meccanism, by which certain seeds are enabled to bury themselves in the ground*, 1876.

di assotterramento dei semi mediante una coda tortile igroscopica.

In tutte le specie sopradette l'apparecchio, guardato sotto l'aspetto meccanico, è sostanzialmente identico; ma gli organi che adempiono le funzioni delle singole sue parti sono d'indole morfologica differente. Così in natura ad ogni piè sospinto troviamo sempre quel gran principio, che la funzione crea e modifica gli organi, non già viceversa.

Ciò che nelle citate graminacee va sotterrandosi è una spighetta contenente una cariosside, nelle geraniacee e nell'*Anemone montana* un carpidio monospermo.

Il corpo seminifero destinato a sotterrarsi è conico o fusiforme, bipolare. Puntuto nel polo inferiore per poter meglio penetrar nel terreno, è provvisto di peli rigidi, acconciamente graduati in lunghezza, i quali essendo rivolti in su, permettono l'entrata nel suolo, ma impediscono ogni retrogressione del corpo stesso. Dal polo superiore prende il punto di partenza una lunga aresta o coda, che morfologicamente equivale a una lamina bratteale presso le citate graminacee, ad estremo allungamento dei carpidii presso le geraniacee anzidette, ad estremo allungamento dello stilo presso l'*Anemone montana*.

Questa coda è variabile di lunghezza presso le diverse specie. Enormemente lunga è presso la *Stipa pennata*, ove raggiunge ben tre decimetri e nell'*Erodium Ciconium;* è spezzata ad angolo retto a circa un terzo o a circa la metà di sua lunghezza. Perciò viene a dividersi in due parti, cioè in un braccio terminale orizzontale o presso a poco, e in un' asta verticale sovrapposta all'apice del corpo seminifero. Il braccio orizzontale non è punto tortile e funge come vedremo da punto d'appoggio. L'asta verticale è contorta con un numero di giri variabile da quattro a dodici e più, ed è igroscopica a segno tale, che da parecchi fabbricanti di strumenti fisici è stata più volte adoperata a fare igroscopii della massima sensibilità. Infatti, se si tiene colle dita il corpo seminifero, alitando sopra l'asta tortile, essa si storce immantinente e il braccio orizzontale si muove come un indice di orologio. Cessando l'alito, si ritorce l'asta e il braccio si muove in senso contrario. È evidente che il più lieve cambiamento igroscopico dell'atmosfera provoca, se dal secco all'umido, determinata quantità di moto in determinata direzione; e se dall'umido al secco, un moto equivalente in senso contrario. Ora, non solo nelle diverse ore del giorno avvengono più o meno

forti variazioni igroscopiche nell'aria, ma due fortissime variazioni hanno luogo ogni 24 ore, per la differenza igroscopica diurna e notturna. Di qui si può avere una idea della somma considerevole di forze irremittentemente indotta in cosiffatto apparecchio dalle igroscopiche irremittenti variazioni nell'aria. Ma il massimo sviluppo di forza ha luogo quando la pioggia bagna l'asta tortile, e quando, cessata la pioggia, sopravvenendo il sole, l'asta rapidamente dissecca. Invero, provando d'immergere nell'acqua la parte tortile dell'apparecchio, le spire si distorcono totalmente; ed è chiaro che, se esse sono in numero di dieci o dodici, il braccio verticale ha compiuto dieci o dodici rivoluzioni, e che altrettante ne compirà ma in senso opposto quando l'asta tortile estratta dall'acqua si andrà disseccando.

Così passano le cose quando si tiene fisso il corpo seminifero. Ma che cosa succederà se si tiene fisso e immobile il braccio orizzontale? Notisi che è ciò appunto che avviene in natura, perchè il braccio in discorso, intricato negli steli delle erbe e nelle ineguaglianze del terreno, è più o meno impedito ne' suoi movimenti. Succederà che il corpo seminifero puntando contro il terreno dovrà dare sfogo al moto di rotazione pel suo asse comunicatogli dall'asta storcentesi, e quindi ecco sviluppo di una forza che lo fa penetrare nel terreno a guisa d'un punzone che premendo si gira ora a dritta a sinistra. Ma non basta. L'asta tortile, di mano in mano che si storce o si attorce, fatta mezza rivoluzione, deve gittarsi un poco da banda, supponiamo a destra; nella mezza rivoluzione che verrà dopo, deve gittarsi da banda verso sinistra, poi di nuovo a destra, poi di nuovo a sinistra e così via discorrendo. In tal maniera il moto cicloide, non potendo avere sfogo nel braccio orizzontale, si trasforma in moto di va e vieni a destra e a sinistra nell'asta tortile, la quale così viene a mutarsi in asta conficcatrice. Gittandosi l'asta a destra, il corpo seminifero acquista a destra alquanto maggiore profondità, e non può perdere questo vantaggio, perchè i peli rigidi della sua punta in su rivolti impediscono ogni retrogressione. Gittandosi l'asta a sinistra, il corpo seminifero acquista un nuovo vantaggio a sinistra, che non può più perdere per lo stesso motivo dei peli in su diretti. Quindi è che, ad ogni moto dell'asta, ossia ad ogni mezza rivoluzione (per contorsione o distorsione non monta) dell'asta, si sprofonda sempre un poco di più, e termina col sotterrarsi del tutto o quasi del tutto nel suolo.

Questa nostra interpretazione del fenomeno differisce ben poco da quella data dall'Autore, e ci sembra in perfetta armonia cogl'interessanti esperimenti da lui instituiti in proposito; infatti spiega come avvenga che tanto i moti di contorsione (nelle variazioni igroscopiche dall'umido al secco), quanto i moti di distorsione (nelle variazioni igroscopiche dal secco all'umido), producono sempre lo stesso effetto d'un aumento di penetrazione del corpo seminifero nel terreno.

Ma il merito principale di questa preziosa memoria consiste nell'avere l'Autore sagacemente ricercata e trovata la vera causa fisica del meccanismo di siffatta torsione igroscopica.

Hanstein ed Hildebrand avevano già tentata una spiegazione in proposito plausibile e razionale *a priori*, ma erronea nel fondo. Supposero il tessuto dell'asta tortile costituito da due strisce o semissi longitudinali e parallele, l'una interna o ventrale, l'altra esterna o dorsale. Supposero che una striscia fosse assai più igroscopica dell'altra, e che quindi, restringendosi maggiormente l'una dell'altra, s'inducesse una torsione nell'asta medesima.

Ma F. Darwin osservò che, isolando minuti frustuli longitudinali presi da diversi lati dell'asta tortile, tutti quanti offerivano per conto proprio moti igroscopici nello stesso senso del moto generale dell'asta. Laonde fu indotto a ricercare se per avventura tale torsione igroscopica avesse la sua sede in ogni singolo elemento anatomico. Prese una piccola porzione dell'aresta tortile della *Stipa pinnata.* La fece bollire in acido nitrico diluito e nel clorato di potassa. Riuscì così a disgregare le cellule l'una dall'altra, e ben presto fece la brillante scoperta, che ogni cellula isolata era altamente igroscopica, e si attorceva al secco e distorceva all'umido precisamente seguendo lo stesso tenore e la stessa direzione dell'intiera asta tortile. Le cellule analoghe invece, tolte al braccio orizzontale non tortile, disgregate collo stesso processo, non presentavano punto torsioni igroscopiche.

Così dobbiamo all'Autore la scoperta della vera causa fisica del fenomeno, la quale risiede, non già in un antagonismo di tensione tra la metà superiore ed inferiore (assile) dell'asta tortile, ma bensì nella somma degli attorcigliamenti igroscopici di cui ogni cellula è dotata. E per imitare macroscopicamente questo concorso di tutti gli organi elementari alla produzione d'una torsione igro-

scopica generale, immerse nell'acqua una quantità di areste tortili di stipa tenendovele fino a tanto che ogni torsione fosse scomparsa; allora legolle assieme strettamente in un fascio, ed ecco che, nel disseccamento, tutto quanto il fascio si contorceva nella stessa direzione della torsione de' suoi elementi costitutivi.

Sarebbero interessanti ulteriori osservazioni sulle areste tortili delle seguenti graminacee: *Aira, Arrhenatherum, Holcus, Danthonia, Streblochaeta nutans, Chaetobromus Dregeanus, Macrochloa arenaria.*

IV.

FISIOLOGIA VEGETALE.

I. — *Influenza chimica del terreno sulla vegetazione.*

Se sulla vegetazione e prosperità delle diverse piante influisca maggiormente la costituzione chimica dei diversi terreni, oppure le proprietà fisiche degli stessi, è una questione questa altrettanto importante (sotto il duplice aspetto della fisiologia e della geografia botanica), quanto dibattutissima e fin qui insoluta. Chi parteggia a preferenza per l'una, chi per l'altra influenza. Ultimamente è sceso in campo Contejean (1), e non esita a dichiararsi per la preponderanza dell'influenza chimica. Il suo lavoro è troppo importante per non credere utilissimo il riferire qui per esteso le conclusioni dell'Autore.

La distribuzione naturale dei vegetali alla superficie del globo dipende sopra tutto dalla temperatura, dal terreno, dalla stazione.

I principali fattori della temperatura sono la latitudine e l'altitudine. Sopra tutto il globo e a tutti i livelli, le piante disegnano zone climateriche generalmente corrispondenti alle isoterme.

Il terreno agisce in ragione della sua composizione chimica e del suo stato fisico, qualunque sia d'altronde la sua natura geologica.

L'influenza chimica prepondera di molto sulla influenza fisica.

(1) *De l'influence du terrain sur la végétation*, negli *Ann. des sc. natur.* VI serie, tomo II, 1876.

La prima ha per causa alcuni minerali solut-
tenuti nel suolo, e sopra tutto il cloruro di sodio
bonato di calce.

La soda e la calce attirano alcune piante a c
necessarie; altre ne respingono alle quali sono n
e che non trovano rifugio se non che nei terreni c
privi di soda e di calcare.

Vi ha dunque una flora marittima fissata dal
di sodio, e una flora terrestre respinta dalla s
stanza (1). Quest'ultima flora si compone di pian
cole, fissate dal carbonato di calce, di *calcifughe*,
dalla stessa sostanza, e di indifferenti che non

(1) Nei nostri *Appunti di geografia botanica* pubblica
(V. *Atti della Società geogr. italiana*) eravamo giunti a
clusione identica. Ecco quanto scrivevamo in proposito:
sovrabbondano nell'acqua marina i cloruri, li ioduri e
e nelle paludi li ioduri? Il terreno vegetabile, ossia q
procede non tanto da frantumazione meccanica quanto
saggregazione chimica delle rocce, è un potentissimo
le acque fluenti che lo trapassano. Con prodigiosa esatt
scerne, trattiene e s'incorpora tutti i sali e tutte le im
ganiche disciolte nell'acqua, e lascia scorrere soltanto i
joduri e bromuri, o anche quegli altri sali che avanza
saturazione del filtro.

« Che consegue da ciò? Ne consegue necessariamente
nelle paludi, le quali sono piccoli ricettacoli delle fluen
vuoi nel mare che è il ricettacolo massimo delle fl
diali, si concentrano esclusivamente i principii cloro-br

« Altra necessaria conseguenza è questa, che la ter
per tal maniera a scindersi in due campi di vegetazi
distinti l'uno dall'altro.

« L'un campo, perchè costantemente dilavato dall'ac
vana, manca costantemente di principii cloro-bromo-jo
inteso nello stato di assimilibilità). L'altro campo inve
costantemente fornito. Ma il cloro, il bromo, lo jo
un'azione la più energica sugli organismi, com'è prova
dalla terapeutica. Quindi è che, dilatandosi le piante sul
ficie del globo, e incalzate senza tregua dalla concorren
tendendo a riempiere tutti i vacui, tutte le lacune, alcun
si adattarono lentamente ai terreni saliferi e si accon
subire la energia dei tre agenti suddetti. E nella stessa g
l'uomo a poco per volta può assuefarsi a sofferire enor
tità d'oppio, il quale anzi poi finisce per diventargli un
indispensabile, così le piante marine, benchè discendenti
terrestri, sono veramente legate al suolo jodurato e clor
cui crescono, e non potrebbero abbandonarlo, a meno

e nè respinte dal calcare, e che vegetano in ogni ter-
purchè sia privo di sale marino.
nfluenza chimica del terreno si estende egualmente
e le famiglie vegetali.
piante della flora marittima sono disposte per zone
ele lungo le sponde, e lungo le linee ambienti le
.
ste zone indicano approssimativamente la propor-
di sale contenuta nel terreno. Questa proporzione è
più forte, quanto più si avvicina al mare; in guisa
e piante si mostrano tanto più esclusive quanto più
no vicino al mare.
mano in mano che, procedendo verso l'interno del
, il terreno più e più si dissala, la flora marittima
nfonde colla flora terrestre, in modo che non esiste
eciso limite tra l'una e l'altra.
n di meno, astrazione fatta dalla linea di confine, la
marittima non invade il dominio della flora terre-
e viceversa.
ripulsione esercitata dal cloruro di sodio sulle piante
stri è più grande dell'attrazione che può esercitare
e piante marittime.
sua influenza è più generale di quella del calcare,
è si manifesta, a dir poco, sui $^9/_{10}$ dei vegetali d'un
, laddove che l'influenza del calcare si rimarca ap-
sulla metà delle specie terrestri.
calcare respinge le calcifughe con energia maggiore
ella con cui attira le calcicole.
piante della flora terrestre non sono punto disposte
one, come fanno le piante marittime. Quasi sempre
ccia calcare incontra immediatamente una roccia pri-
di calce. Quindi il contrasto tra le relative flore è
co e senza transizioni.
parecchie circostanze sembra che le calcifughe le

serie di lente trasformazioni, si convertissero di nuovo in
e terrestri.
Tale è, secondo noi, la genesi delle piante marine e alofile. »
azione dello jodio è per altro meno contraria alla vita delle
e che non quella del cloro. Infatti tutte le piante non pa-
, che accidentalmente si sviluppano in luoghi paludosi, as-
bino immancabili particelle di jodio nel loro organismo, senza
trar di soffrirne. Bisogna per altro aver presente che lo jodio
e sempre in tenui proporzioni anche nei terreni salini.

La prima ha per causa alcuni minerali solubili contenuti nel suolo, e sopra tutto il cloruro di sodio e il carbonato di calce.

La soda e la calce attirano alcune piante a cui sono necessarie; altre ne respingono alle quali sono nocevoli, e che non trovano rifugio se non che nei terreni che sono privi di soda e di calcare.

Vi ha dunque una flora marittima fissata dal cloruro di sodio, e una flora terrestre respinta dalla stessa sostanza (1). Quest'ultima flora si compone di piante *calcicole*, fissate dal carbonato di calce, di *calcifughe*, respinte dalla stessa sostanza, e di indifferenti che non sono nè

(1) Nei nostri *Appunti di geografia botanica* pubblicati nel 1869 (V. *Atti della Società geogr. italiana*) eravamo giunti a una conclusione identica. Ecco quanto scrivevamo in proposito: « Perchè sovrabbondano nell'acqua marina i cloruri, li ioduri e bromuri, e nelle paludi li ioduri? Il terreno vegetabile, ossia quello che procede non tanto da frantumazione meccanica quanto dalla disaggregazione chimica delle rocce, è un potentissimo filtro per le acque fluenti che lo trapassano. Con prodigiosa esattezza, esso scerne, trattiene e s'incorpora tutti i sali e tutte le impurità organiche disciolte nell'acqua, e lascia scorrere soltanto i cloruri, joduri e bromuri, o anche quegli altri sali che avanzassero alla saturazione del filtro.

« Che consegue da ciò? Ne consegue necessariamente che, vuoi nelle paludi, le quali sono piccoli ricettacoli delle fluenze locali, vuoi nel mare che è il ricettacolo massimo delle fluenze mondiali, si concentrano esclusivamente i principii cloro-bromo-jodici.

« Altra necessaria conseguenza è questa, che la terra viene per tal maniera a scindersi in due campi di vegetazione, ben distinti l'uno dall'altro.

« L'un campo, perchè costantemente dilavato dall'acqua piovana, manca costantemente di principii cloro-bromo-jodici (ben inteso nello stato di assimilibilità). L'altro campo invece ne è costantemente fornito. Ma il cloro, il bromo, lo jodio hanno un'azione la più energica sugli organismi, com'è provato anche dalla terapeutica. Quindi è che, dilatandosi le piante sulla superficie del globo, e incalzate senza tregua dalla concorrenza vitale, tendendo a riempiere tutti i vacui, tutte le lacune, alcune di loro si adattarono lentamente ai terreni saliferi e si acconciarono a subire la energia dei tre agenti suddetti. E nella stessa guisa che l'uomo a poco per volta può assuefarsi a sofferire enormi quantità d'oppio, il quale anzi poi finisce per diventargli un bisogno indispensabile, così le piante marine, benchè discendenti da piante terrestri, sono veramente legate al suolo jodurato e clorurato in cui crescono, e non potrebbero abbandonarlo, a meno che, per

attirate nè respinte dal calcare, e che vegetano in ogni terreno, purchè sia privo di sale marino.

L'influenza chimica del terreno si estende egualmente a tutte le famiglie vegetali.

Le piante della flora marittima sono disposte per zone parallele lungo le sponde, e lungo le linee ambienti le saline.

Queste zone indicano approssimativamente la proporzione di sale contenuta nel terreno. Questa proporzione è tanto più forte, quanto più si avvicina al mare; in guisa che le piante si mostrano tanto più esclusive quanto più abitano vicino al mare.

Di mano in mano che, procedendo verso l'interno del paese, il terreno più e più si dissala, la flora marittima si confonde colla flora terrestre, in modo che non esiste un reciso limite tra l'una e l'altra.

Non di meno, astrazione fatta dalla linea di confine, la flora marittima non invade il dominio della flora terrestre, e viceversa.

La ripulsione esercitata dal cloruro di sodio sulle piante terrestri è più grande dell'attrazione che può esercitare sulle piante marittime.

La sua influenza è più generale di quella del calcare, perchè si manifesta, a dir poco, sui $^{9}/_{10}$ dei vegetali d'un paese, laddove che l'influenza del calcare si rimarca appena sulla metà delle specie terrestri.

Il calcare respinge le calcifughe con energia maggiore di quella con cui attira le calcicole.

Le piante della flora terrestre non sono punto disposte per zone, come fanno le piante marittime. Quasi sempre la roccia calcare incontra immediatamente una roccia privata di calce. Quindi il contrasto tra le relative flore è brusco e senza transizioni.

In parecchie circostanze sembra che le calcifughe le

una serie di lente trasformazioni, si convertissero di nuovo in piante terrestri.

« Tale è, secondo noi, la genesi delle piante marine e alofile. »

L'azione dello jodio è per altro meno contraria alla vita delle piante che non quella del cloro. Infatti tutte le piante non palustri, che accidentalmente si sviluppano in luoghi paludosi, assimilano immancabili particelle di jodio nel loro organismo, senza mostrar di soffrirne. Bisogna per altro aver presente che lo jodio esiste sempre in tenui proporzioni anche nei terreni salini.

quali si sono sviluppate in un mezzo privato di calcare, si acconcino in seguito a una certa quantità di calce, allorchè esse hanno acquistato un certo vigore. Possono essere paragonate alle piante esotiche delicate, che bisogna preservarle dal freddo almeno in una prima età.

Riassumendo, esiste una grande rassomiglianza tra l'azione della calce e della soda. Ciascuna delle due basi fissa un numero di piante particolari, ed altre ne respinge; ma la loro forza di attrazione è sempra minore della loro forza di repulsione. È probabile che le piante marittime e le calcicole si contentino d'una quantità di soda e di calce insufficiente a respingere le piante terrestri e le calcifughe. Infine le calcicole sono meno numerose delle calcifughe, come pure le piante marittime sono meno numerose delle piante terrestri.

Non si sa con precisione in qual maniera si eserciti l'azione chimica della soda.

Nè meglio si sa perchè la calce respinga le calcifughe. Tutto ciò che si può affermare si è che la calce loro nuoce ostacolando la produzione della clorofilla.

Non si hanno prove che la silice eserciti la menoma influenza chimica. Fino a più esatte nozioni, si deve considerarla come un mezzo neutro ed inerte, offerente un rifugio alle piante espulse dalla calce.

Quantunque la potassa sia indispenssbile alle piante terrestri, e senza dubbio anche alle piante marittime, essa non sembra esercitare una influenza apprezzabile sulla loro dispersione spontanea, atteso che essa, allo stato assimilabile, non esiste che in quantità tenuissime, quali presso a poco si trovano sempre in tutti i terreni. (Questa tesi potrà essere vera quanto ai terreni naturali e selvatici, ma per quelli soggetti a coltura, la diminuzione sempre d'anno in anno maggiore della potassa produce danni sensibilissimi).

Nè si può ammettere che la potassa fissi la flora terrestre come la soda per la flora marittima, poichè essa si trova egualmente nei terreni salati. Adunque è il cloruro di sodio che respinge la prima.

La magnesia non sembra ch'eserciti per sè stessa una azione decisa.

Gli ossidi di ferro sembrano egualmente inerti, quantunque è innegabile che il ferro esercita un'importante azione fisiologica.

Per quanto indispensabili alla vita vegetale, l'azoto e il

fosforo non sembrano agire che come emendamenti, aumentando il vigore degli individui di tutte le specie.

L'argilla non esercita punto azione chimica; la sua influenza è puramente fisica.

Ancora poco cognita, l'azione possibile del gesso sotto il punto di vista della distribuzione delle specie non si distingue senza dubbio da quella della calce.

L'influenza fisica del terreno dipende essenzialmente dal modo di disaggregazione delle rocce; donde risultano le differenze che presenta il suolo sotto il rapporto della siccità o dell'umidità, della profondità, della mobilità, della tenacità, della permeabilità, ecc.

Relativamente a questa influenza, si distinguono le piante in *xerofile*, o amiche della siccità, e in *igrofile*, o amiche dell'umido. Le prime occupano generalmente i terreni secchi, permeabili in grande e poco profondi; le seconde i terreni umidi, mobili e profondi. Le une e le altre poi sono chiamate *litiche, peliche* o *psammiche,* secondochè abitano le rocce, l'argilla o la sabbia. Assolutamente insensibili all'influenza fisica del terreno, un grande numero di specie possono essere qualificate *indifferenti,* come pure si danno piante *indifferenti* rispetto all'azione chimica dei terreni.

Nella flora marittima come nella flora terrestre, e fra le calcicole, le calcifughe e le indifferenti sotto il punto di vista chimico, si danno xerofile, igrofile e indifferenti al punto di vista fisico.

La stazione è una risultante di elementi svariati, tutti d'ordine fisico, come sarebbe la freschezza o la insolazione, l'oscurità o la luce, la siccità o umidità dell'aria, esposizione o difesa contro il vento, la pioggia, ecc. La sua influenza non è che di ultimo ordine.

A queste conclusioni l'Autore fa precedere non poche osservazioni di dettaglio, e dieci quadri o cataloghi di piante, distinte secondo la natura chimica del terreno da esse preferito.

Nel primo quadro — Marittime, esclusive o quasi esclusive, non trovate che accidentalmente al di fuori delle due prime zone littorali, e di cui la più parte non possono propagarsi spontaneamente in un suolo privo di sale — cita molte specie, fra cui le seguenti:

Kakile maritima psammofila
Medicago marina id.
Eryngium maritimum id.
Crithmum maritimum litico, psammico, un poco xerofilo.
Diotis candidissima psammof.
Convolvulus Soldanella psammof.
Glaux maritima, igrofila, pelica, psamm.
Plantago maritima, igrofila pelica, litica.
Statice Limonium igrofilo, pelico.
Salsola Kali psammof.
Salicornia herbacea igrof. pel.
Polygonum maritimum ps. un poco xerof.
Euphorbia peplis ps.
Euphorbia paralias ps. e parecchie altre piante.

Nel secondo quadro — Marittime meno esclusive, abitanti per lo più all'infuori delle due prime zone littorali, senza però allontanarsi molto dalla sponda marittima, ecc. — cita poche specie, fra cui:

Alyssum maritimum xerof., litico e ps.
Crambe maritima xerof., ps.
Tamarix africana ps.
Daucus gummifer xerof. lit., ecc.

Nel terzo quadro — Marittime quasi indifferenti, che tuttavia si trovano più frequentemente in luoghi vicini al mare, ecc. — cita parecchie specie, fra cui il *Glaucium luteum* psamm., l'*Althaea officinalis* igrof. pelica, il *Tribulus terrestris* ps., lo *Smyrnium olusatrum* un poco ps., l'*Helminthia echioides* igrof., ecc.

Nel quarto quadro, che dovrebb'essere uno dei più importanti, dedicato alle calcicole esclusive, non trovantisi giammai che per accidente e senza propagarvisi, in terreni tanto poveri di calce da non produrre effervescenza cogli acidi, cita molte specie, fra cui le seguenti:

Helianthemum Fumana xerof. lit.
Moehringia muscosa igrof. lit.
Ononis Natrix un poco ps. pel.
Orobus vernus xerof.
Coronilla Emerus xerof.
Hippocrepis comosa xerof. lit.

Tussilago Farfara igrof. pel.
Gentiana acaulis xerof.
Globularia vulgaris xerof.
Sesleria coerulea xerof. lit.
Melica ciliata xerof. lit., ecc.

Segue il quinto, il sesto, il settimo, l'ottavo quadro, dedicati alle — calcicole meno esclusive, calcicole quasi indifferenti, calcifughe quasi indifferenti. — Questi ultimi tre sono di gran lunga i più numerosi ed offrono meno interesse, come anco il nono dedicato alle calcifughe un poco più pronunziate.

Altro quadro dei più importanti è il decimo, ove si registrano le calcifughe esclusive, o quasi esclusive, le quali, in quei terreni che fanno effervescenza cogli acidi, o non si trovano giammai, o soltanto per accidente senza propagarvisi, e le quali non possono per la più parte esservi coltivate. Fra le specie ivi notate, noi riferiamo le seguenti:

Moenchia erecta igrof. pel.
Ulex europaeus igrof. pel.
Sarothamnus scoparius un poco ps.
Orobus tuberosus ps.
Illecebrum verticillatum un poco igrof. ps.
Scleranthus perennis ps. lit.
Cicuta virosa igrof. ps.
Valeriana tripteris un poco igrof.
Filago arvensis un poco psamm.
Iasione perennis igrof.
Calluna vulgaris un poco igrof.
Erica scoparia igrof. pel.
Galeopsis ochroleuca igrof. pel.
Castanea vulgaris igrof.
Osmunda regalis lit.

Noi abbiamo riferito alquanto in esteso questo studio di Contejean, per l'importanza dell'argomento, e perchè sarebbe assai interessante che l'attenzione di molti si rivolgesse sovra l'assenza, presenza e convivenza di determinate piante sopra determinati terreni; imperciocchè noi non vediamo altra via per cui si possa risolvere il problema sull'influenza chimica del terreno sovra le piante.

Del resto, se eccettuiamo il primo e secondo quadro, che mette in piena luce la influenza dei terreni salini, noi non possiamo nascondere la nostra pochissima confidenza sulla sussistenza dei rimanenti. Infatti, se le classificazioni dell'Autore fossero appena mediocremente esatte, nessuna delle specie consegnate nel quarto quadro potrebbe giammai convivere in niuna località con una qualunque delle specie consegnate nel decimo. Invece molte volte ci venne fatto di osservare conviventi su terreno di natura identica la *Coronilla Emerus* col castagno, la *Coronilla Emerus* colla *Valeriana tripteris*, la *Tussilago Farfara* col *Sarothamnus scoparius*, ecc., ecc. È bene che ulteriori ricerche vengano a dilucidare quest' argomento, tanto essenziale per la fisiologia, per la geografia botanica e per l'agricoltura.

II. — *Azione dei concimi sulla coltivazione delle patate.*

Il prof. Emilio Bechi (1) ha fatto per parecchi anni più esperimenti di coltura delle patate in terreni variamente governati con diversi concimi o senza, ed è venuto nella persuasione che il molto concio di stalla, specialmente non ben ricotto, ed i sali ammoniacali, sono precipua causa determinante la ben nota malattia della crittogama *Peronospora infestans.* Pare che quest' abbondanza di sostanze azotate nel terreno stia in correlazione con una minore assimilazione di sali di potassa; e sembraci ben plausibile che una esuberanza di vegetazione, qual è prodotta da un eccesso di sostanze azotate, possa offerire davvero un substrato assai più favorevole allo sviluppo della peronospora. Avendo il prof. Bechi fatta l'analisi chimica della cenere prodotta della combustione dei gambi e delle foglie di patate cresciute in terreni diversamente governati, qui riportiamo la relativa tabella, la quale è un'utile acquisizione per la fisiologia delle piante.

Tutti i raccolti furono sanissimi, eccettuati il secondo, il terzo ed il settimo, ossia eccettuati quelli ottenuti col governo di concio, di sale ammoniaco e di calcina. E quanto a spiegare l' azione di quest' ultimo ingrasso, che a prima giunta fa meraviglia abbia prodotto tristi effetti al paro del sale ammoniaco, Bechi afferma con Boussingault, che la calcina data in copia al terreno ha virtù

(1) *Saggi di esperienze agrarie*, fasc. V, 1876.

Numero d'ordine del raccolto	Ceneri pure	IN CENTO PARTI DI CENERI PURE									Indicazione del governo di 10 aiuole uniformi di terra vergine della superficie di 100 m. q ciascuna
		Potassa	Soda	Calce	Magnesia	Ossido di ferro Fe_2O_3	Acido fosforico	Acido solforico	Silice	Cloro	
I	16.0	33.17	1.96	22.71	9.00	3.43	7.02	6.70	12.09	4.08	Senza concime
II	14.3	29.93	1.75	28.20	5.55	2.76	8.12	7.78	6.74	8.99	200 kilogr. di concio di stalla
III	12.7	28.52	3.68	27.13	2.95	2.78	8.99	5.04	4.52	16.61	5 » di sale ammoniaco
IV	16.7	39.24	2.21	19.78	0.47	3.48	9.18	11.87	7.44	6.33	10 » di allume
V	13.7	29.45	7.64	19.64	1.82	3.27	10.36	12.54	6.73	6.55	10 » di solfato di ferro
VI	17.5	38.07	1.72	25.14	1.44	2.16	7.55	9.63	6.61	7.90	25 » di ceneri
VII	13.2	29.67	2.44	30.02	2.62	2.27	10.64	8.20	7.86	6.28	50 » di calcina
VIII	16.4	35.04	4.66	25.87	1.81	1.20	9.77	11.88	4.06	5.71	5 » fosfato acido di calce 5 » nitrato di potassa 5 » di gesso
IX	14.4	36.82	2.62	22.51	4.19	2.09	8.55	14.49	4.19	4.54	5 » di fosfato di calce 5 » di allume 5 » di gesso
X	15.1	34.91	4.24	24.63	2.28	2.45	9.95	13.38	2.13	6.03	20 » di terriccio

di trasformare in ammoniaca la più parte delle materie organiche azotate, di modo che il terreno trovasi ad un tratto arricchito di materie azotate solubili, come se fosse stato governato con sali ammoniacali.

Povertà d'azoto e ricchezza di potassa: ecco il governo che si deve dare al terreno, se si vuol preservare il raccolto delle patate dalla peronospora.

III. — *Periodicità della vegetazione in paesi tropicali.*

Il dottor Ernst riferisce da Caracas un caso assai instruttivo in proposito (1). Molte piante legnose della flora di Caracas durante la stagione secca perdono le foglie, anche qualora si adacquino copiosamente. Questa stagione dura generalmente fino alla fine d'aprile o al principio di maggio, ma in qualche anno eccezionale può essere protratta fino a tutto maggio.

Gli alberi che perdono le foglie appartengono a diverse famiglie vegetali, per esempio, alla famiglia delle leguminose (*Cassia*, *Sabinea*, *Poinciana*, *Erythrina*, *Calliandra*), delle euforbiacee (*Jatropha Curcas*, *J. gossypifolia*, *Euphorbia caracasana*), delle cedrelacee (*Cedrela*, *Swietenia*), delle bombacee, amiridee, ecc. Tutte queste specie si distinguono per avere foglie non coriacee, anzi tenere e delicate, per cui mal potrebbero resistere all'arsura estiva.

Nel 1875 la stagione secca ebbe ivi una durata inaudita, essendochè in tutto il mese di maggio non era caduta la menoma pioggia; il terreno era secchissimo, l'atmosfera estremamente asciutta e calda. Non ostante fin dalla metà d'aprile già l'*Erythrina umbrosa*, l'*Euphorbia mitis*, la *Poinciana regia* avevano sviluppato le loro fulgide infiorescenze, il *Bombax Ceiba* e l'*Eriodendron anfractuosum* avevano messo fuori le loro foglie palmate, e molte altre specie insomma aveano già cominciato a dare il segno di una vigorosa vegetazione.

Questo fenomeno, che merita singolare considerazione per le conseguenze fisiologiche che se ne possono dedurre e che deve essere ricondotto a cause interne ed ereditarie efficienti un periodico risveglio delle attività dei protoplasmi cellulari malgrado circostanze esterne le più sfavorevoli, è differentemente interpretato dall'Autore, che tenta

(1) *Ueber das Auschlagen tropischer Bäume während der trockenen Jahreszeit*, nella *Botan. Zeit.*, 1876, n. 3.

di darne una spiegazione meccanico-fisica, ammettendo non so quale dilatazione dei gaz raccolti nell'interno del tessuto legnoso, prodotta dalle variazioni diurne e notturne della temperatura. Avviene di questa come di tutte le altre spiegazioni chimico-fisiche di fenomeni offerti dai corpi viventi. Meglio è confessare di non sapere, che di sapere come si sa o si pretende sapere in alcune scuole fisiologiche del giorno d'oggi.

IV. — *Teoria degl'innesti.*

Il prof. Giuseppe Bertoloni ha pubblicato un utile studio sugl'innesti (1). Per quanto numerose siano le specie degli innesti, l'Autore, sotto il punto di vista fisiologico, considera soltanto due sorta d'innesti, cioè innesti a gemma e innesti a marza (o tronco gemmifero). Nel primo caso, una singola gemma del nesto è messa in immediato contatto col soggetto; nel secondo caso, gemme multiple del nesto ricevono il nutrimento così greggio che elaborato, non già dal soggetto, ma dal proprio legno e dalla propria scorza. A questa importante fisiologica differenza l'Autore coordina tutte le previdenze che l'uso pratico ha insegnato essere confacenti a che l'innesto attecchisca.

Nell'innesto a marza il succo elaborato già esiste nel legno e nella corteccia del nesto; quindi al nesto più non abbisogna che succo greggio o linfa; perciò l'epoca favorevole a tale operazione è il finire dell'inverno, cioè quando ascende pel legno la linfa; perciò è buono togliere al soggetto i rami soprastanti o immediatamente circostanti. Nell'innesto a gemma, affinchè il nesto prenda, non solo fa bisogno di afflusso di linfa, ma più ancora di succo elaborato o discendente (dalle foglie); quindi l'epoca propizia è quando le foglie del soggetto sono sviluppate già da qualche tempo (da maggio ad agosto); perciò non è bene lo sminuire di troppo (durante il primo anno) i soprastanti rami del soggetto. Nell'innesto a marza le gemme debbono svolgersi poco tempo dopo l'operazione; nell'innesto ad occhio invece la gemma di regola si sviluppa nella primavera successiva all'operazione.

(1) *Alcune considerazioni sulla teoria degli innesti*, negli *Atti dell'Accadem. delle Scienze* di Bologna. 1876.

V. — *Vegetazione del granturco senz'acido carbonico.*

Boussingault (1) fece germinare due semi di granturco in un recipiente contenente arena quarzosa pura e dieci litri d'aria perfettamente privata d'acido carbonico. Dopo un mese e mezzo estrasse le pianticelle. Erano alte 24 centimetri, e avevano sviluppato 4 foglie. Una delle radici era lunga 40 centimetri. Le seccò e sottomise ad analisi comparativa con due semi. Ecco le cifre delle relative parti in peso:

	Sostanza secca	Cenere	Carbonio	Idrogeno	Ossigeno	Azoto
Semi	7428	134	3303	473	3404	114
Piantine . . .	6894	138	3046	487	3109	114
Differenza . .	— 534	+ 4	— 257	+ 14	— 295	0

Questa esperienza è assai instruttiva. È chiarito che il carbonio le piante lo prendono, se non esclusivamente, almeno principalmente all' aria atmosferica; che, se si esclude dall'aria l'acido carbonico, le piante non creano più sostanza organica, ma consumano la preesistente; che la quantità d'azoto resta inalterata, e che la perdita si riduce al carbonio e all'ossigeno soltanto.

VI. — *Solanorubina.*

Il prof. Millardet studiò testè la sostanza colorante della tomata o pomodoro (2). Se si esaminano al microscopio le cellule di una tomata matura, oltre un pigmento giallo costituito da antoxantina, vi si scopre una quantità di aghi cristallini estremamente piccoli, di color purpureo.

(1) *Végétation du mayz dans une atmosphère exempte d'acide carbonique*, nei *Comptes rendus*, ecc., 1876, p. 788.

(2) *Note sur une substance colorante nouvelle découverte dans la tomate*, 1876, Nancy.

Questo pigmento vegetale cristallizzato viene dall'Autore chiamato *solanorubina*. Le cellule dei tessuti dei carpidii immaturi delle tomate, nel punto che stanno per cambiare colore, contengono protoplasma normale. Una quantità di esso infatti riveste il nucleo, e manda da questo punto diversi raggi o cordoni all'otricello primordiale. Disseminati nel protoplasma si vedono in gran numero corpuscoli di clorofilla, ciascuno dei quali racchiude da uno a quattro granelli d'amido. In tal tempo il pigmento verde non forma più che un sottilissimo inviluppo dei granelli amilici. Tosto questo pigmento verde della clorofilla impallidisce; in pari tempo vi appare un pigmento giallo che è antoxantina, e piccolissimi bastoncini di solanorubina, d'un colore violaceo. Più tardi questi bastoncini si moltiplicano, e la loro moltiplicazione sta in diretta ragione colla scomparsa della clorofilla. Per questo e perchè la solanorubina sotto il punto di vista chimico ha molte congruenze colla clorofilla, Millardet pensa che sia una diretta trasformazione della clorofilla stessa. Operando sopra una quantità grande di tomate, Millardet è riuscito a far disciogliere i microscopici cristalli di solanorubina, a depurare la dissoluzione, e a farla cristallizzare di nuovo sotto forme cristalline analoghe ma più grandi. La solanorubina ha una grande potenza colorante, come si può arguire dal colore intenso inferito ai frutti che la contengono, malgrado la sua eccessiva tenuità, giacchè da otto dozzine di tomate, malgrado uno spoglio accurato e completo, Millardet non ne potè estrarre più di 145 milligrammi.

I cristalli di solanorubina sono tenuissimi; i più piccoli offrono un bel colore violetto alla luce trasmessa; quelli di mediocre grossezza hanno un colore rosso aranciato, e i più grossi un colore rosso bruno. Esposti alla luce solare diretta si decolorano completamente in breve tempo; si decolorano anche all'oscuro, ma molto più lentamente.

Sono fusibili a 135°-145° centigradi. L'acqua non li scioglie nè a caldo nè a freddo. Insolubili pure nell'alcoole a freddo, lo sono alquanto nell'alcoole riscaldato a 26° e superiormente. Sono invece solubili nei liquidi seguenti, disposti secondo l'ordine decrescente del loro potere dissolvente: solfuro di carbonio; cloroformio; benzina; etere; essenza di trementina; olii grassi. La soluzione di potassa caustica non esercita azione sovr'essi.

Come si vede, la solanorubina ha molti caratteri comuni colla clorofilla. Per altro la funzione sua è ben diversa.

Perocchè, se la clorofilla è in intima connessione colla funzione della composizione della sostanza organica, la solanorubina non esercita altro che una funzione biologica, designata principalmente ad attrarre gli uccelli che sono gli agenti disseminatori di questa specie.

VII. — *Misura dell'incremento longitudinale nelle piante.*

Sachs, Millardet, Loew ed altri fisiologi si sono occupati a misurare l'andamento dell' incremento longitudinale di parecchi organi delle piante, siano foglie, cauli o internodii, mediante apparecchi misuratori più o meno acconci e più o meno magnificanti le microscopiche frazioni del moto incrementale. Sachs ben presto s'avvide che l'incremento non procedeva uniformemente, ma, dividendolo in piccole ed eguali frazioni di tempo, s'effettuava ora più celeremente ora meno, senza regola fissa. Queste variazioni, credeva Sachs, dover attribuire alle cause, or isolate, or combinate, relative ad oscillazioni di temperatura, di luce, di umidità. Testè Reincke, mercè un apparecchio più sensibile e perfezionato, dimostrò che tali oscillazioni incrementali erano tutt'affatto indipendenti da variazioni igrometriche, termiche e luciche, e perciò devono essere ripetute da cause interne (1).

Con ciò non è punto negata l'influenza ora acceleratrice ora rallentatrice, esercitata alla lunga dalla luce, dal calorico, dall'igroscopicità, presso piante mantenute in prolungate condizioni di eccesso o difetto di detti agenti. Per esempio, è constatato da molto tempo che gli organi delle piante vegetanti all'oscuro crescono più rapidamente (forse perchè maggiormente si allungano). Reinke ebbe agio di esperimentare che un analogo effetto ha luogo in un ambiente saturo di vapori.

Loew (*zur Physiologie der niederer Pilze*, Berlino, 1867) osservò per circa 24 ore l'incremento d'un ifo di *Penicillium*, escito appena dalla spora germinante. In detto spazio di tempo si allungò circa mezzo millimetro. Ma anche qui si spiegò una notevole oscillazione nella celerità dell'incremento, il quale, calcolato per ogni minuto, si trovò variabile, in un individuo, giusta le seguenti cifre, esprimenti centesimi di millimetro: 3, 3, 5, 2, 3, 4, 3, 6, 3, 3, e in altro individuo: 3, 4, 5, 8, 6, 7, 6, 6, 6. La temperatura era presso a poco uniforme (da 15 a 16 gradi Réaumur).

(1) *Untersuchungen über Wachsthum*, nella *Bot. Zeit.* 1876, n. 5 e segg.

Così Pfitzer in un ifo micceliale di *Ancylister Closterii*, nel campo di un microscopio sotto ingrandimento di 600 diametri, osservò che lo stesso si sviluppava con celerità relativamente enorme, e che la sua punta lasciava addietro una determinata lunghezza $\left(\frac{164}{100,000} \text{ di millimetro}\right)$ con celerità variabile giusta le seguenti cifre esprimenti minuti secondi, cioè 14, 15, 11, 10, 9, 11, 11, 14, 11, 14. Anche qui si nota una oscillazione nella velocità incrementale, di cui non può aversi altra ragione se non che in cause interne, essendo impossibile, vista la brevità delle osservate frazioni di tempo, invocare l'azione della temperatura o della luce.

VIII. — *Misura d'alcuni incrementi internodali.*

Il caule ed i rami crescono e si allungano, com'è notissimo, per la punta, aggiungendosi al tessuto preesistente sempre mai nuovo tessuto. Sotto quest'aspetto la punta del caule e dei rami, ossia il così detto cono di vegetazione, deve essere considerato come un focolare sempre attivo d'incremento longitudinale. Ma questo focolare è l'unico centro di attività incrementale? Così potrà essere in parecchi casi, ma non certamente in tutti. Molti dati si conoscevano già per ammettere altri centri d'incremento non più terminali ma intercalari. E segnatamente questo deve avverarsi in tutte quelle specie di piante che posseggono internodii sviluppatissimi (canne d'India, bambù, canna comune, grano, ecc.). Se si esamina un caule di frumento ancora lontano dalla sua maturità, si osserverà facilmente che la base di ogni internodio è costituita da un tessuto tenero in via di moltiplicazione e d'incremento, la cui attività, veramente non indefinita ma di una certa durata, è la manifesta causa del notevole sviluppo internodale proprio di questa specie. Adunque nel frumento e in piante analoghe l'incremento longitudinale dei cauli è dovuto, non già alla sola attività del tessuto apicale, ma eziandio e più ancora all'attività di un numero variabile di centri intercalari, costituiti ciascuno alla base degli internodii superiori.

Gli scapi fioriferi, massime quelli delle piante monocotiledoni (dell'aglio, per esempio, del narciso, dei tulipani, asfodeli, ecc.), sono generalmente costituiti da uno

sviluppo notevolissimo d'un unico internodio, privilegiato di fronte ai precedenti e susseguenti, che hanno pochissimo o nessuno sviluppo in lunghezza. — Bennet testè volle conoscere all'ingrosso qual sia la legge incrementale dello scapo dei giacinti (1).

Al 26 febbraio misurò un giovanissimo scapo di giacinto. Aveva la lunghezza di pollici 1,55. Divise questa lunghezza in quattro parti press'a poco eguali, cioè, una parte apicale *A* di pollici 0,35, una basale *B* di pollici 0,40, e due intermedie *C, D*, lunghe ciascuna pollici 0,40. Segnò i limiti delle quattro parti con una lineetta orizzontale di vernice nera. Poi fino a completo incremento di detto scapo, che si allungò da pollici 1,55 a pollici 6,60, notò giorno per giorno, anzi più volte al giorno, l'incremento parziale d'ognuna e singola di dette quattro parti. Trovò che la parte basale raggiunse al 10 marzo il totale suo allungamento, da pollici 0,40 essendosi allungata fino a pollici 3,45. La parte apicale crebbe fino al nove marzo, e da pollici 0,35 si allungò fino a pollici 1,15. Le due parti intermedie crebbero fino all'otto marzo, e si allungarono ciascuna da pollici 0,40 a pollice 1. Adunque all'allungamento dello scapo la parte basale contribuì per pollici 3,05, la parte apicale per 0,80, le parti intermedie per pollici 0,60 ciascuna.

L'esperimento del Bennet è certo rozzo ed insufficiente, per la semplice ragione, che la divisione d'un internodio o in quarti o in quinti o in qualsivoglia frazione non può essere una divisione in vere equivalenze fisiologiche. Occorrerebbe una divisione infinitesimale per conoscere i termini precisi della legge incrementale, che verisimilmente sarà una legge matematica, come è matematica la legge dell'ordinamento delle foglie attorno ai fusti.

Non ostante da questo esperimento si rileva che hannovi due focolari d'incremento, un apicale che produce un allungamento mediocre di natura centrifuga o acropeta, uno basale che produce un allungamento massimo e di natura centripeta o basipeta, e che tra un punto e l'altro debbe esistere un tratto intermedio non suscettibile d'incremento nè acropeto nè basipeto, situato verisimilmente tra l'uno e l'altro focolare ad una distanza proporzionale alla loro differente attività.

(1 *On the growth of the flowerstalk of the Hyacinth*, in seduta 16 marzo 1876 della *Soc. linn.* di Londra.

Lo stesso autore studiò con pari metodo l'incremento dello scapo femmineo di *Vallisneria spiralis* (1), e trovò invece che la massima parte di detto incremento è data dall'attività del tessuto apicale.

IX. — *Andamento dei moti protoplastici.*

Negli organi nascenti il protoplasma è denso, riempie tutta la cavità cellulare ed è però poco soggetto a muoversi. Dopo però, quando la cellula passa allo stato adulto, crescendo il volume occupato dalle pareti cellulari, si formano vacuole ripiene di linfa, e il protoplasma comincia a muoversi e roteare. Un *a priori* indurrebbe a credere che siffatta funzione, sempre più attivandosi col crescere della cellula, raggiunga *un maximum* corrispondente all'età media dell'organo, quindi da questo *maximum* per progressivo rallentamento discenda gradatamente ad un *minimum* e finalmente a 0 quando l'organo perisce.

Per verificare se questo realmente accada, Vesque Püttlingen (2) rivolse il suo esame ai peli radicellari d'*Hydrocharis morsus ranae* e dell'affine *Trianea Bogotensis*. I quali peli da pochi micromillimetri (millesimi di millimetro), quando sono allo stato nascente, allungandosi fino a ben cinque o sei millimetri, dopo di che periscono, forniscono col diverso grado d'allungamento un'approssimativa misura della loro vita.

I peli d'*Hydrocharis* a temperatura di 20°, offerivano, quando erano lunghi mm. (micromillim.)

27.	nessun movimento o	0	mm. per minuto primo
84	un movimento di	69	» » » »
142	» » »	182	» » » »
242	» » »	327	» » » »
418	» » »	331	» » » »
770	» » »	345	» » » »
1217	» » »	465	» » » »

(1) *On the rate of growth of the female flowerstalk of vallisneria spiralis*, nella seduta 4 novembre 1875 della *Soc. linn.* di Londra.

(2) *Notiz. über Periodicität der Protoplasmaströmung*, nella *Bot. Zeit.* 1876, N. 35.

peli di *Trianea* offerivano, quando erano lunghi.

100	mm., un	moto	di	50	mm.	per	minuto
144	»	»	»	150	»	»	»
344	»	»	»	284	»	»	»
725	»	»	»	567	»	»	»
1558	»	»	»	363	»	»	»
2391	»	»	»	424	»	»	»
4304	»	»	»	479	»	»	»

Il *maximum* verificato per l'*Hydrocharis* è così di 463 micromillimetri per minuto, e di 479 micromillimetri per la *Trianea.*

Negli ulteriori stadii di vita pei peli d'entrambe le specie fino alla loro morte, non venne constatato punto niun decremento o rallentamento di moto, ma bensì una progressiva repentina immobilizzazione del plasma semovente, immobilizzazione che a poco a poco si estende a tutto quanto il plasma medesimo.

X. — *Aggregazione del succo cellulare nei tentacoli di Drosera rotundifolia.*

Se si irritano con reiterate piccole scosse i tentacoli delle foglie di *Drosera,* questi, come è noto, sono irritabili, s'inflettono e trasmettono la irritazione ai tentacoli vicini non urtati. Carlo Darwin, nella sua recente opera sulle piante carnivore, ha bene investigato questo fenomeno di sensibilità, e ha dimostrato quali relazioni abbia colla uccisione e colla digestione degl' improvvidi insetti che si posano su quelle micidiali foglie.

Di più C. Darwin ha fatto una osservazione, che Ferdinando Cohn (1) non esita a proclamare come una delle più grandi scoperte fisiologiche dei tempi moderni. Ecco in che consiste detta osservazione. Se si esaminano le cellule di un tentacolo non irritato, si osserva in ognuna di esse uno strato parietale di protoplasma (otricolo primordiale) includente una vacuola di succo cellulare rosso, non che varie reticolazioni di protoplasma semovente distese nel liquido stesso. Fin qui nulla è che discordi dalla solita apparenza della maggior parte delle cellule viventi

(1) *Insektenfressende Pflanze,* nella *Deutsche Rundschau*, II, 9. 1876, pag. 455.

in istato adulto. Ma dopo qualche tempo che il tentacolo è stato irritato, le cellule si modificano grandemente. La sostanza liquida rossa, che dapprima vedevasi riempiere equabilmente tutta la cavità dell'otricolo primordiale, ora si scorge diminuita grandemente di volume e agglomerata in piccole masse, assai variabili di forma e di numero. Ecco scoperto l'indice della sensibilità, e della progressione della sensibilità, la quale, iniziata nell'apice dei tentacoli irritati, si propaga di cellula in cellula fino ad oltre la base dei tentacoli stessi.

Quando cessa lo stato d' irritazione, la sostanza rossa agglomerata subisce un processo di lenta redissoluzione, cessa la sua contrazione, aumenta di volume e riempie di nuovo come prima il sacco protoplastico, ritornato ai suoi primitivi caratteri.

L'osservazione del Darwin è importantissima, perchè colpisce la essenza stessa della manifestazione sensitiva nella pianta; ma, perchè possiamo in proposito avere idee giuste, occorre che sia bene interpretata.

C. Darwin, a seguito di varie ponderate riflessioni, quelle masse di sostanza rossa aggregate nelle cellule irritate le considera come protoplasma, e quindi a così fatte aggregazioni protoplastiche riduce i fenomeni di sensibilità e moto dei tentacoli stessi. Suo figlio Francesco Darwin tenta in una sua interessante nota (1) di appoggiare con nuove osservazioni e considerazioni l'interpretazione teorica di suo padre.

Ferdinando Cohn, nella già citata *Rundschau*, rendendo conto dell'osservazione darwiniana, la espone con parole alquanto diverse, e parla di aggregazione di succo cellulare e non di aggregazione protoplastica, ma senza punto addurre i motivi di questa diversa sua interpretazione.

Noi, esaminando bene le figure prodotte da C. e F. Darwin, propendiamo a credere che si tratti di mera concentrazione del succo cellulare rosso, e, siccome l' argomento interessa assai la fisiologia vegetale, prendiamo ardire di esporre la interpretazione nostra del fenomeno.

Il protoplasma è una sostanza che nelle cellule vegetali si trova in uno stato di densità variabilissimo, dipen-

(1) *Aggregation in the tentacles of Drosera*, nel *Journal of microscopical science*, 1876, vol. XVI, pag. 309 e seguenti.

dente dalla maggiore o minore quantità d'acqua di cui è imbevuto. Talvolta, pur conservando la sua vitalità *latente*, perde quasi tutta l'acqua e si trova nello stato secco; ad esempio, entro le cellule dei semi secchi. Talvolta invece è diluitissimo a tal segno che si presenta come una sostanza fluida anzichè pastosa. Di più, il protoplasma ha questa prerogativa, che spesso quasi istantaneamente può cambiare enormemente di densità, sia assorbendo ad un tratto una enorme quantità d'acqua dai corpi ambienti, sia sputando dal suo seno una grande quantità d'acqua. È interessante, per farsi un chiaro concetto di questa sua prerogativa, di riflettere sulle vacuole pulsanti delle zoospore, delle mixamebe e dei plasmodii di mixomiceti.

Ora, secondo il nostro modo di vedere, che cosa avviene quando si propaga la irritazione da cellula a cellula nei tentacoli di *Drosera?* Avviene che in ogni cellula irritata l'otricolo primordiale e le reticolazioni plasmatiche assorbono un'enorme quantità d'acqua, la rubano al succo cellulare, crescono enormemente di volume, e respingono al centro il succo cellulare residuo, il quale, naturalmente, riesce più denso e di colore più carico. Quando cessa la irritazione, succede la inversione dei fenomeni. Il protoplasma cede a poco a poco l'acqua che aveva assorbito, e quindi il succo cellulare cresce in dimensioni, diluisce di nuovo la sua sostanza colorante e rioccupa lo spazio di prima. Per me, non saprei rendermi altra ragione dell'interessante scoperta di C. Darwin.

In uno dei precedenti Annuarii (anno X-1874) abbiamo esposto una teoria generale dei moti, sì rapidi che lenti, mediante una variazione rapida o lenta nel turgore delle cellule. E appunto come causa di queste rapide o lente modificazioni nel turgore abbiamo assegnata la facoltà verisimilmente autonomica e autodinamica che i protoplasmi hanno di assorbire una quantità notevole di acqua in un tratto e di sputarla fuori in un altro: assorbendo acqua, siccome l'acqua si condensa entro le loro particelle corporee (albuminoidi), producono diminuzione di volume, e quindi è in loro potere di diminuire il turgore; sputando acqua, producono aumento di volume, e quindi aumentano il turgore. I rapidi moti delle piante sensitive (*Mimosa*, *Dionaea*, ecc.) non ammettono, secondo noi, altra spiegazione.

Ed ecco che la bella osservazione di C. Darwin verrebbe ad appoggiare la teorica sopra formulata (1).

XI. — *Influenza della luce.*

1. *Sui movimenti del protoplasma.* — Per esperimenti istituiti dal professore Gregorio Kraus (2) sovra parecchie piante fatte vegetare alla luce gialla (*Hydrocharis, Chara, Vallisneria, Elodea, Pilobolus* ed altre), si constatò che i moti protoplastici proseguivano ad aver luogo normalmente.

2. *Sulla direzione degli organi.* — Giusta esperimenti dello stesso autore, le radici di *Chlorophytum gayanum* sono eliotropiche, se esposte alla luce azzurra e verde, e affatto indifferenti se alla luce gialla e rossa. Gl'ifi sporangiferi di *Mucor mucedo*, di due specie di *Pilobolus*, i colli periteciali di *Sordaria fimiseda,* decisameute eliotropici alla luce azzurra e verde, mostrano completa indifferenza alla luce gialla, diportandosi sotto questa come se fossero allo scuro.

Contro a questa legge abbastanza generale sulla poca o punto influenza eliotropica della luce gialla, le fruttificazioni di *Claviceps microcephala* svelarono eliotropismo anche se sviluppate alla luce gialla.

3. *Influenza sull'assimilazione.* — L'esperienze fatte dal prof. Kraus al riguardo sono troppo scarse. Non ostante risulta che, dopo la luce bianca, massima in efficacia è la luce gialla, minima la luce azzurra. Per esempio, al-

(1) Questa teorica noi la deducemmo da nostre originali osservazioni sui moti fogliari dell'*Oxalis Acetosella*, fatte a Vallombrosa nella state dell'anno 1872 ed esposte agli alunni forestali nel nostro corso di fisiologia vegetale *fatto nella state medesima*. Nell'ANNUARIO succitato le pubblicammo in principio del 1874. Più tardi ci capitarono fra le mani le *Physiologische Untersuchungen* del dottor Guglielmo Pfeffer, libro che porta la data del 1873, ove, a pag. 70 e 71 e nelle fig. 5 e 6 dell'annessavi tavola, si espongono identicissime osservazioni. Noi scriviamo questo, non già per invocare un diritto di priorità, del quale poco o punto ci preme, ma per salvare la perfetta e totale indipendenza delle osservazioni nostre.

(2) *Versuche mit Pflanzen im farbigen Licht*, in sed. 20 maggio 1876 della *Soc. di Storia Nat.* in Halle.

cune piantine di crescione allevate da semi in acqua distillata, in media diedero di sostanza secca a 110° parti

124 sotto la luce diurna,
115 sotto la luce gialla,
111 sotto la luce azzurra,
106 alla oscurità.

4. *Altri effetti.* — Il professore Kraus ha constatato che una pianta di *Mimosa sensitiva* soccombe infallantemente se è esposta per pochi giorni all'azione della luce verde. A questo riguardo la luce verde si diporta come la oscurità. Specie di *Oxalis, Bauhinia, Acacia* e *Mimosa*, nello spazio di 1/2 ora a 1 ora e 1/2, si atteggiano al sonno se sono riposte sotto campana gialla, ma dopo alquanto tempo vi si assuefanno, e riacquistano la loro solita periodicità, addormentandosi alquanto prima e svegliandosi alquanto dopo che non alla luce del giorno o alla luce azzurra.

La *Mimosa pudica* alla luce azzurra conserva la sua sensibilità, anche se si mantiene sotto tale condizione per mesi intieri. Piante di *Pilobolus crystallinus* (un fungo microscopico) esplosero le spore a 10 ore 1/4, se allevate alla luce bianca e all'azzurra; a 11 ore 1/2, se alla luce verde; alle 12 1/2, se alla luce gialla; a 1 1/4, se all'oscuro.

XII. — *Influenza della luce sui plasmodii di Etalio.*

I mixomiceti sono funghi, il cui corpo consiste in una massa più o meno grande di protoplasma nudo, dotato di una lenta locomobilità. Testè Baranetzky (1) constatava che il plasmodio di una delle più grosse specie, cioè dell'Etalio settico, rifugge dalla luce bianca ed azzurra, ma la luce gialla gli è indifferente, e con essa diportasi come coll'oscurità.

XIII. — *Eliotropismo delle zoospore.*

In una recente nota del professore Sachs (2) si nega il vitale fenomeno del movimento eliotropico delle zoo-

(1) *Influence de la lumière sur les Plasmodia des Mixomycetes*, nelle *Memorie della Società delle Scienze Nat.* di Cherburg, 1875.
(2) *Ueber Emulsionsfiguren und Gruppirung der Schwärmsporen im Wasser*, negli *Atti della Società fisico-medica* di Virzburgo.

spore. Ecco le testuali parole di Sachs: « Com'è noto, le zoospore, messe in un recipiente pieno d'acqua, si raccolgono per solito nel margine rivolto alla finestra, più raramente nel margine opposto. Questo fenomeno fin qui venne attribuito all'azione della luce; ma è invece effettuato da piccole differenze di temperatura, esistenti negli opposti margini. Queste provocano lente correnti nel liquido, le quali trascinano con sè le zoospore. Nel margine più caldo (in quello che è rivolto verso la camera) l'acqua sale alla superficie, s'avvia verso il margine più freddo (quello rivolto verso la finestra), quivi si abbassa e nel fondo si rivolge e si avvia verso il margine più caldo. È una vera rotazione acquea, la quale dura tanto tempo, quanto durano le differenze di temperatura. Ora, se le zoospore sono più leggiere dell'acqua, si devono da ultimo accumulare verso il margine più freddo, non lunge dalla superficie; se invece il loro peso specifico è più grave di quello dell'acqua, si raccolgono in fondo dell'acqua verso il margine più caldo. »

Soggiunge il Sachs che, se si prende un po' d'olio colorato e lo si agita in una miscela di alcool e di acqua, si ottiene una emulsione, la quale, ove si versi in piatti, i suoi corpuscoli colorati si dispongono come le zoospore, avendosi così una palpabile spiegazione del fenomeno.

Questa nota del Sachs ci fece una penosa impressione. Il fenomeno della locomozione delle zoospore, che ha i più evidenti segni di avere una causa vitale ed autonoma, ecco che, secondo la mania dominante, lo si vuole attribuire a causa meramente fisica. Uno che abbia osservato la turbinosa locomozione d'una zoospora qualunque] mediante cigli vibratili, e che sappia che cosa vuol dire in natura correlazione della struttura degli organi a un dato fine, rilega certo fra i sogni la spiegazione fisica data dal Sachs. Tanto varrebbe sostenere che i pesci si muovano per la causa fisica delle correnti subacquee, e non già per i movimenti della loro coda e delle loro pinne.

Chi considera l'ammirabile struttura delle zoospore, ne scopre ad un tempo le ragioni funzionali, e trova che sono corpuscoli semoventi designati a favorire la disseminazione a distanza delle specie che le produce, in opposizione per l'appunto a una disseminazione abbandonata a mere forze fisiche.

Ed *a priori* si può già pensare che siffatti corpuscoli si debbano rivolgere alla luce, nello scopo di far germi-

nare nuovi individui nei punti subacquei più illuminati. E a quest' *a priori* corrisponde la osservazione; perchè già Rostafinski e Janczewski scopersero, alcuni anni or sono, l'eliotropismo delle macrozoospore di *Ulva enteromorpha.* Ma la più bella refutazione della tesi di Sachs è stata recentemente data dal dottor Arnoldo Dodel nel suo magnifico studio sull'*Ulothrix zonata.* Egli ha provato che le macrozoospore di quest' alga corrono verso la luce, e non solo verso la luce diurna, ma in tempo di notte verso la luce di una lampada. Provò altresì che quando sono in movimento verso la lampada, se la lampada si trasloca in senso opposto, esse ritorcono il cammino e si avviano di nuovo al punto di maggior luce.

XIV. — *Velocità ascensionale dell'acqua nelle piante.*

Questa velocità, com'è facile comprendere, è variabilissima, secondo le diverse specie di piante e secondo i bisogni e gli stadii della loro esistenza. È massima presso le liane a internodii sviluppatissimi, ed è relativamente massima quando le foglie in un' atmosfera calda e secca sono fortemente illuminate dal sole, perocchè in tal tempo l'eccesso di luce provoca un eccesso di attività funzionale nei corpuscoli di clorofilla, e una corrispondente eccessiva traspirazione e rinnovazione d'acqua.

Hales e Bonnet tra gli antichi fisiologi, Sachs, Mac Nab ed altri fra i moderni, con diversi metodi più o meno appropriati, cercarono di stabilire alcuni di questi massimi. Sachs, sperimentando sopra un ramo di pioppo bianco, trovò un *maximum* di 25 centimetri per ora. Mac Nab trovò un *maximum* di 46 centimetri per ora.

Ultimamente Pfitzer (1), valendosi di due metodi diversi, trovò cifre di gran lunga più rilevanti. Pfitzer, facendo appassire per siccità le foglie di alcune piante in vaso o di alcuni rami recisi, concedeva ad un tratto l'acqua e notava il tempo preciso in cui le foglie, in seguito all'adacquamento, ripigliavano il loro turgore, dando così segno che l' acqua era pervenuta ad esse. In una pianta di *Justicia Adhatoda* calcolò così una velocità di 5 metri all'ora.

Valendosi poi d' altro metodo già usato da Mac Nab,

(1) *Ueber die Geschwindigkeit der Wasserbewegung in den Pflanzen.* nella *Bot. Zeit.* 1876, N. 5.

ma opportunatamente modificato da lui, trovò che l'acqua ascendeva con velocità di 4 metri e 1/2 in un ramo di *Philadelphus*, in un ramo di *Amaranthus*, di 6 metri, in una foglia di *Heliantus*, di 10 metri all'ora; e in altra foglia di *Helianthus* fortemente irraggiata dal sole, di 22 metri all'ora. E ancora questi non sono certamente i termini massimi nel regno vegetale; perchè senza dubbio esperienze fatte sopra piante scandenti darebbero cifre molto maggiori.

Questa velocità ascensionale mette in piena luce l'insufficienza delle spiegazioni fisiche fin qui date sopra questo fenomeno.

Anche qui siamo a fronte di un fenomeno vitale, dovuto ad una *vis a tergo* e ad una forza aspirante. La prima è data dalle attività vitali dei protoplasmi delle radici; la seconda è data dalle attività vitali dei protoplasmi delle sommità vegetanti e delle foglie. Chi con Sachs ed altri non vede nel fenomeno che un puro giuoco di fisica endosmosi, e chi presuppone (strana presupposizione) che l'acqua elevandosi passi per lo spessore delle pareti delle cellule, delle fibre e dei vasi, anzichè nella loro cavità, erra ben lunge dal vero. I larghissimi vasi delle liane, la mancanza di vasi nelle piante sommerse, non sono una dimostrazione evidente che i vasi nelle piante sono principalmente se non esclusivamente designati al passaggio veloce della linfa ascendente?

XV. — *Azione della gravità sulle gemme avventizie.*

Il dottor Kny (1) fece alcuni esperimenti per constatare quale azione possa avere la gravità nel determinare i punti d'eruzione di gemme avventizie e di radici avventizie. Esperimentò sopra 18 specie di piante legnose o perenni. Sceglieva virgulti eretti, li tagliava in piccoli tronchi e li coricava orizzontali alla profondità di 5 ad 8 centimetri entro sabbia umida, avendo prima accuratamente estirpato tutte le gemme normali. Dopo qualche tempo li estraeva per esaminare sopra quali punti si erano formate le avventizie gemme e radici.

Alcune specie (*Cornus alba*, *Lonicera tatarica*, *Sambucus nigra*, *Symphoricarpus racemosa*, *Tilia parvifolia*) misero più gemme che radici; altre (*Populus balsamifera*,

(1) In seduta 21 marzo 1876 della *Soc. degli amici natur.* in Berlino.

Salix daphnoides), per l'opposto, più radici che gemme. Presso le citate specie di *Cornus* e *Sambucus*, le gemme si formarono esclusivamente sulle cicatrici dei rami; nelle rimanenti specie si formarono anche in altri punti. Porzioni di tuberi di pomi di terra non svilupparono radici ma soltanto gemme, e le radici avventizie scaturivano esclusivamente dal piede delle gemme.

In un tronco di *Salix daphnoides* (sotterrato dal 23 aprile all'11 giugno) le radici si svilupparono in tutto il contorno del cilindro, ma in proporzione diversa, perocchè 2 di sopra, 5 di sotto, 3 lateralmente, 7 obliquamente in disopra, 7 obliquamente in disotto. Adunque 3 radici si mostrarono indifferenti all'azione della gravità, 9 si svilupparono antigeotropicamente e 12 geotropicamente. Sta così a conto della gravità una maggior produzione di 3 gemme. Analoghi risultati diede il *Populus balsamifera*.

Nei tronchi di *Sambucus nigra*, sotterrati dal 13 aprile al 30 luglio, si svilupparono in tutto 8 gemme e 34 radici. Le gemme erano 1 di sopra, 3 oblique superiormente, 1 di sotto, 3 oblique inferiormente. Le radici erano 3 di sopra, 7 superiormente oblique, 10 laterali, 3 inferiormente oblique, e 11 di sotto. Così le gemme qui dimostrarono totale indifferenza e le radici svelarono una preponderanza geotropica di 14 sopra 10.

Nel *Ligustrum vulgare* e sopra tutto nel *Sambucus nigra* le radici emersero soltanto dal capo inferiore di ogni tronco; laddove nelle altre specie, sopra tutto nella *Populus balsamifera*, vennero fuori profuse in tutta la lunghezza del tronco.

XVI. — *Generazione alternante nei muschi.*

Pringsheim (1) ha scoperto il curioso fenomeno, che le sete che reggono le urne sporogene di alcuni muschi (*Hypnum cupressiforme*, *H. serpens*, *Bryum caespitosum*) recise in pezzi e coricate in arena umida, sviluppano dai tagli fili protonemici, su cui nascono gemme sviluppantisi in nuove pianticelle.

Stahl (2) riprese le osservazioni di Pringsheim, e ne

(1) *Ueber vegetative Sprossung der Moosfrüchte*, nei *Rend. men. dell'Accad. sc.* di Berlino 1876.

(2) *Ueber künstlich hervorgerufene Protonemabildung an den Sporogonium der Laubmoose*, nella *Bot. Zeit.* 1876, N. 44.

confermò i risultati. Come già Pringsheim rilevò, nei frustuli di sete recisi, le cellule più interne, che hanno pareti più sottili e maggior lume, sono quelle che formano il primordio del protonema. Stahl osservò di più, che non i soli frammenti di seta possono produrre protonema, ma eziandio frammenti dell'urna. Dopo tre mesi di coltura, una gran parte delle cellule di detti frammenti, coricati in arena umida, marciscono: alcune però si conservano in piena attività, ricchissime di clorofilla, di protoplasma; crescono di volume, si allungano, e scindendosi per setti trasversali si cambiano in primordii di protonema.

Questo fenomeno interessa altamente la fisiologia. Normalmente il protonema, analogo al micelio dei funghi, è un sistema ramificato d'ifi clorofillacei germinato dalle spore, che, come è noto, si formano dentro l'urne. È impossibile non ravvisare qui un bell'esempio di generazione alternante. Quando si recide una seta di musco, si mette la stessa nella impossibilità di adempiere la sua naturale funzione, che è di contribuire alla produzione delle spore. In ordine a detta sua funzione le cellule abbondano dei più eletti materiali nutritivi, quali sempre si concentrano negli organi riproduttori. Or bene, perchè questi materiali non vadano perduti, è ovvia la ipotesi d'un istinto speciale insito in detti organi: istinto che utilizzerebbe i materiali stessi immediatamente e con abolizione della produzione di spore. La profonda teorica di Carlo Darwin sulla pangenesi ha una bella conferma in questo fenomeno.

Siffatto istinto non potrebbe essere, a rigor di vocabolo, ereditario, giacchè non avviene giammai in natura cosiffatto fenomeno,essendo soltanto prodotto da lesioni artificiali. Nell'Annuario antecedente abbiamo notato un fatto analogo scoperto da Farlow con un proembrione di felce, il quale produsse, non già gli organi sessuali, per cui è solo designato, ma generò immediatamente una pianta novella.

XVII. — *Dicogamia e omogamia nelle fanerogame.*

Quando gli stimmi in un dato individuo vengono o naturalmente o artifizialmente fecondati col polline prodotto da un altro individuo della stessa specie, è caso di dico-

gamia. Dicogamia significa nozze incrociate (1). Ogni altra sorta di fecondazione dicesi omogamia. Ma di queste omogamie sotto l'aspetto fisiologico bisogna distinguere tre casi. In fiori ermafroditi gli stimmi possono essere fecondati col polline dellè circostanti antere. La fecondazione qui succede nello stesso letto o talamo, quindi questo caso può essere acconciamente distinto colle parole omogamia omoclinica oppure omotalamica.

Oppure, in fiori ermafroditi od unisessuali, gli stimmi possono essere fecondati col polline di fiori appartenenti allo stesso ramo e alla stessa infiorescenza, e questo caso sarà denominato acconciamente omogamia omocefala.

Finalmente in fiori ermafroditi od unisessuali gli stimmi possono essere fecondati col polline dei fiori d'altra infiorescenza, ma appartenente allo stesso individuo; queste caso meritamente prende il nome di omogamia monoica.

Ciò posto, abbiamo possibili le quattro seguenti sorta di fecondazioni:

DICOGAMIA O DIOICOGAMIA		(fecondazione tra organi sessuali separati di casa).
OMOGAMIA	MONOICA	(fecondazione tra organi sessuali nella stessa casa ma separati d'appartamento).
	OMOCEFALA	(fecondazione tra organi sessuali nella stessa casa, nello stesso appartamento, ma separati di stanza).
	OMOCLINICA	(fecondazione tra organi sessuali riuniti nella stessa casa, nello stesso appartamento, nella stessa stanza).

Ricerche esperimentali fatte da Hildebrand e da altri hanno messo in luce che un grado diverso di fertilità suole spesso tener dietro alle quattro sorta di fecondazioni, cioè:

(1) È perfettamente logico che al vocabolo dicogamia sia dato quel senso più largo ed esteso che noi abbiamo adottato nei nostri lavori.

Ma la storia delle scienze è lì per attestare quanti impedimenti sogliono sempre essere frapposti alla generalizzazione di una nomenclatura razionale. Eppure alla nomenclatura razionale è legato, non già la puerile soddisfazione di una misera vanità personale, ma il sentimento del vero e l'interesse scientifico; giacchè ad una nomenclatura razionale risponde non solo un più chiaro concetto dei fenomeni naturali, ma eziandio la possibilità d'una retta e spedita coordinazione dei medesimi.

Alla dicogamia risponde fertilità massima.
Alla omogamia monoica risponde fertilità mediocre.
Alla omogamia omocefala risponde fertilità minore.
Alla omogamia omoclinica risponde fertilità minima.

Alla dicogamia risponde fertilità massima. — È questa una legge universale che ha vigore anche in quella specie a fiori ermafroditi ove può ripetersi indefinitamente la omogamia omoclinica. Infatti numerosi sperimenti hanno constatato che presso dette specie il polline tolto a un altro individuo vince in potenza fecondante il polline omoclino, e ne annichila l'azione, surrogandosi totalmente ad esso. L'unica e rarissima eccezione a questa legge è data non da specie vegetali, ma da alcuni rari individui di rare specie, i quali portano fiori ermafroditi che non si aprono giammai (fiori cleistogami), ove le nozze succedono a porte chiuse, e ove perciò non può per niun mezzo entrare giammai polline di altri fiori.

Adunque la dicogamia conta un'eccezione sola e questa è rarissima (presso gl' individui cleistogami).

La omogamia in generale (ossia la somma delle tre sorta di omogamie) ha luogo pure presso moltissime piante, ma conta molte eccezioni.

Non può aver luogo giammai:

1.° nelle piante dioiche (ove i sessi sono separati di casa);

2.° nelle specie ercogame in alto grado, e sono quelle specie a fiori ermafroditi ove le antere sono situate in modo che non possono fare giungere il polline sullo stimma;

3.° nelle specie adinamandre in alto grado, e sono quelle specie ove il polline non ha la menoma potenza sugli stimmi appartenenti allo stesso individuo;

4.° nelle specie proterandre in alto grado, e sono quelle specie a fiori ermafroditi ove, quando maturano gli stimmi, gli stami sono già defunti e il polline disperso;

5.° nelle specie proterogine in alto grado, e sono quelle specie a fiori ermafroditi ove, quando maturano gli stami, gli stimmi sono già defunti.

Può la omogamia aver luogo assai più difficilmente della dicogamia:

1.° presso tutte quelle specie suscettibili bensì della omogamia, ma le quali sono esposte a ricevere polline eteroclino mediante gl'insetti che in grande numero ne visitino i fiori, o me-

diante il vento (Il polline eteroclino suole annichilare l'azione del polline omoclino);

2.° presso tutte le specie monoiche e presso molte specie poligamiche;

3.° presso quelle specie che sono in grado mediocre ercogame, adinamandre, proterandre, proterogine.

Invece:

Ha la omogamia luogo facilmente e preponderantemente presso quelle specie ermafroditiche che non sono nè ercogame nè adinamandre nè proterandre nè proterogine, e che sono pochissimo visitate dagl' insetti. Sono da annoverarsi qui tutte o quasi tutte le piante che hanno fiori piccolissimi e poco appariscenti, quali, per esempio, molte crucifere, fumarie, veroniche, ecc.

Ha infine la omogamia luogo esclusivamente soltanto in alcuni individui cleistogamici appartenenti a specie che portano due sorta di fiori, gli uni aperti ed esposti alla dicogamia, gli altri chiusi. Queste specie sono rarissime.

Riassumendo, si ha che:

A. Moltissime piante sono soggette all' impero esclusivo della dicogamia;

B. Moltissime piante sono soggette all' impero condiviso della dicogamia e della omogamia, ma in modo tale che le eventualità della dicogamia prevalgono su quelle della omogamia;

C. Molte piante sono soggette all' impero condiviso della dicogamia e della omogamia, ma in modo tale che le eventualità della omogamia prevalgono su quelle della dicogamia;

D. Pochissime piante sono soggette all' impero esclusivo della omogamia.

Adunque noi qui siamo a fronte di due leggi naturali, alla legge della dicogamia e a quella della omogamia. Annoverando i sudditi dell' una e dell' altra, e quei che sono sudditi a entrambe, abbiamo la misura della loro rispettiva potenza. E subito, a prima vista, si rende manifesto che la dicogamia è una legge principale, e che la omogamia è una legge subordinata, la quale entra in azione solo allora quando, per circostanze esterne sfavorevoli, in date specie e in dati individui, non può avere esecuzione la legge principale.

Questi principii noi abbiamo creduto dover svolgere in

apposita memoria (1), non solo nell'intento di dilucidare un punto oscuro nella fisiologia vegetale relativo ai limiti veri tra la dicogamia e la omogamia, ma eziandio per raddrizzare l'errore di alcuni sperimentatori italiani, i quali avendo preso a soggetto d'esperimento alcune specie suddite all'impero condiviso della dicogamia e della omogamia, dalla circostanza che le stesse, sottratte artificialmente dall'appulso degl'insetti, tuttavia fruttificarono, si credettero autorizzati a negare la palmare evidenza dei loro caratteri dicogamici, rivelati da numerose memorie nostre ed altrui.

E per chiarire vieppiù l'argomento, abbiamo formulato in detto lavoro le principali tesi che sulla dicogamia e sulla omogamia dedurre si possono dai numerosi studii pubblicati fino al giorno d'oggi. Giova qui riferirle.

Tesi prima. — Carattere dicogamico principalissimo e generalissimo è la deiscenza dei fiori. Questa deiscenza ha lo scopo duplice di permettere l'egresso del polline omoclinico, e l'ingresso di polline eteroclinico. Le piante stesse di tipo miceanto (*Draba verna, Cardamine hirsuta, Thlaspi Bursa pastoris, Fumaria officinalis, Veronica, hederaefolia, Senecio vulgaris,* ecc.), presso le quali la omogamia omoclinica prevale senza dubbio di gran lunga sulla dicogamia, per altro posseggono questo ed altri caratteri prettamente dicogamici.

Antitesi. — I fiori designati esclusivamente alla omogamia non si aprono punto, e sono cleistogami. E infatti, se non fosse per la necessità dicogamica dell'egresso di polline omoclino e dell'ingresso di polline eteroclino, perchè mai la natura esporrebbe i fiori ai tanti pericoli e danni cui sono esposti se aperti? alla pioggia, per esempio, alla disperdizione degli organi sessuali per parte d'animali fitofagi, ecc.?

Tesi seconda. — Le specifiche emanazioni odorose dei fiori, la presenza in essi di organi colorati, sono caratteri prettamente dicogamici, servendo esclusivamente ad attirare da lontano e a dirigere da vicino i pronubi nella faccenda della fecondazione incrociata.

Antitesi. — Nelle piante idrofile, nelle anemofile e nei fiori

(1) *Dicogamia ed omogamia nelle piante*, nel *Nuovo giornale botanico italiano*, aprile, 1876.

cleistogami cessa *ipso facto* la corolla, nonchè ogni specifica emanazione odorosa. Questa legge è senza eccezione.

Tesi terza. — Il nettario e tutti quanti i caratteri che si riferiscono ad un apparato nettarifero (nettaroconche, nettarindici, nettarovie, nettaropili, nettarostegii) sono caratteri prettamente dicogamici di piante zoidiofile. Perfino le specie del tipo micranto (per esempio, *Draba*, *Thlaspi*, *Alsine*, *Fumaria*, ecc.), sebbene tanto sottoposte alla omogamia, hanno non ostante nettarii assai sviluppati.

Antitesi. — Nelle piante idrofile, nelle piante anemofile e nei fiori cleistogami cessa *ipso facto* ogni nettario e ogni secrezione nettarea. Questa legge, la cui razionalità salta agli occhi, non soffre eccezione.

Tesi quarta. — Nelle piante zoidiofile gli organi che servono d'appulso ai pronubi, le torsioni, resupinazioni ed altri spedienti che servono ad orientare i fiori dinanzi ai pronubi, sono caratteri puramente dicogamici.

Antitesi. — Nelle piante idrofile e anemofile, nei fiori cleistogami, non vi sono organi di appulso, nè dassi giammai torsione di peduncoli e resupinazione di fiori.

Tesi quinta. — Il lusso pollinico, sovente enorme, delle piante anemofile e idrofile, nonchè delle specie poliandre fra le zoidiofile, è un carattere prettamente dicogamico, inteso ad aumentare le probabilità d'una fecondazione eteroclina.

Antitesi. — Tutti i fiori cleistogami hanno scarsissime quantità di polline. E infatti qui il lusso pollinico sarebbe un gran controsenso e tornerebbe a pura perdita, pochi granelli pollinici bastando ad assicurare una completa fecondazione.

Tesi sesta. — Ogni disposizione relativa alla adinamandria, ercogamia, asincronogonismo nei fiori, è sempre un carattere eminentemente dicogamico.

Antitesi. — Tutti i fiori cleistogami sono singinandri, ed in essi ogni minimo grado di ercogamia e di adinamandria sarebbe una disposizione sommamente irrazionale ed assurda. Ma la natura non commette assurdità giammai.

Tesi settima. — I movimenti degli stami di *Mahonia*, *Berberis*, *Ruta*, *Parnassia*, *Loasa*, *Nigella*, *Allium*, *Saxifraga*, *Swertia*, *Paliurus*, *Posoqueria fragrans*, ecc., i movimenti, espansioni ed incrementi di stili e stimmi in moltissime piante zoidiofile, gli scatti

ginostemiali di *Stylidium*, di parecchie papilionacee e delle marantacce, sono caratteri puramente dicogamici.

Antitesi. — Nei fiori cleistogami non havvi movimento d'organi sessuali. Quanto andassero errati quelli che siffatti moti ascrissero a scopo omogamico, lo ha dimostrato C. C. Sprengel fin dal secolo scorso. È strano che anche al dì d'oggi questo vieto e debellato errore ricompaia negli scritti di alcuni botanici.

Tesi ottava. — Qualunque allontanamento delle antere dagli stimmi, per piccolo che sia, costituisce un carattere dicogamico (ercogamico).

Antitesi. — In molte piante omodicogame e in tutti i fiori cleistogami le antere sono in immediato contatto cogli stimmi, e talvolta le cellule polliniche emettono i loro tubi, anche senza uscir punto fuori dalle logge delle antere.

Tesi nona. — Se in una pianta cresciuta in condizioni normali e naturali si osserva un numero maggiore o minore di ovarii punto abboniti, suol essere questo un carattere dicogamico, e la pianta sarà o adinamandra, o ercogama, o asincronogona o dioica.

Antitesi. — Nelle piante veramente omodicogamiche e in tutti i fiori cleistogami non può mancar giammai la fecondazione, laonde tutti i frutti abboniscono (salvo per avventura i terminali ed ultimi, ove il non abbonimento debbe attribuirsi ad altra causa, a quella d'esaurimento vitale).

Queste sono, a nostro parere, le principali proposizioni che sulla dicogamia e sulla omogamia dedurre si possono dai numerosi studii pubblicati fino al giorno d'oggi.

XVIII. — *Sperimenti di Darwin.*

Le numerose osservazioni sulle disposizioni dicogamiche nel regno vegetale fatte in questi ultimi anni da un numero grande di naturalisti, concordanti tra loro al più alto grado, portano a conclusioni che interessano grandemente la fisiologia vegetale. Ma queste conclusioni, derivate semplicemente dalla pura osservazione, per imporsi alla generalità dei botanici, sentivano il bisogno della sanzione sperimentale. Questa lacuna è stata testè riempiuta da Carlo Darwin (1), con una splendida opera « sugli

(1) *The effects of cross and self fertilisation in the vegetable kingdom.* Londra, 1876.

effetti della dicogamia e della omogamia nel regno vegetale, » frutto di un numero stragrande di esperienze di coltura, instituite sovra 57 specie fanerogamiche, appartenenti a ben 32 generi e a 30 famiglie vegetali; esperienze condotte e continuate per oltre dieci anni.

Darwin si prefisse in particolar modo di constatare sopra le specie da lui soggettate a sperimentale coltura:

1.° le conseguenze della dicogamia artificialmente attuata di generazione in generazione;

2.° le conseguenze della omogamia artificialmente attuata di generazione in generazione;

3.° le conseguenze d'un incrociamento straordinario tra piante della stessa specie fatte venire da un paese più o meno distante, e le piante coltivate da lui già da più generazioni, e più o meno estenuate per effetto di nozze consanguinee.

Scelse per tali fini specie a fiori ermafroditi; e per ogni specie si procurava otto o più semi ottenuti artificialmente con fecondazione dicogamica, e altrettanti semi ottenuti con fecondazione omogamica. Nate e sviluppate le piantine, constatava le loro differenze in altezza, e spesso anche nel peso, nel numero dei frutti abboniti, e dei semi prodotti. Ottenuta una prima generazione, proseguiva l'esperimento procurandosi una seconda generazione di piantine avute per dicogamia, e di piantine avute per omogamia, e così di seguito, riescendo talvolta a spingere siffatta coltura fino alla decima generazione.

Gli effetti di queste colture parallele non furono dubbii. Fin dalla prima generazione le piante avute per dicogamia battevano o tutte quante o in media quelle avute per omogamia, sia in riguardo di una maggior robustezza, che in riguardo di una maggior fertilità.

Questi effetti si ripetevano di generazione in generazione, mantenendosi sempre in media un divario di maggior robustezza per le piante procedenti da dicogamia; se non che di generazione in generazione decresceva la differenza tra i due lignaggi. E la ragione n'è ovvia, se si riflette che, secondo il metodo adoperato, il lignaggio dicogamico di generazione in generazione diventava sempre più consanguineo, epperò sempre più simile all'omogamico. Passate alcune generazioni, i due lignaggi erano generalmente deboli ed estenuati, ma in minor grado il dicogamico.

Se in questo frangente l'estenuato dicogamico lignaggio

veniva incrociato con piante della stessa specie venute da altro paese, epperò di remotissima parentela, l'effetto n'era veramente sorprendente, conciossiachè la prole ottenuta ripigliava ad un tratto la primiera e normale robustezza.

In questi numerosi sperimenti di coltura si presentò qualche volta a Darwin un fenomeno rimarchevole. In qualcuno dei lignaggi omogamici, giunto alla quarta generazione oppure a una generazione successiva, fra gl'individui omogamici battuti dai loro dicogamici competitori, se ne presentava taluno che superava in robustezza l'individuo più robusto del competitore dicogamico lignaggio. Darwin preservò siffatti eroi omogamici per una coltura a parte, e vide che erano suscettibili di diventare lo stipite di un nuovo lignaggio caratterizzato da insolita robustezza, e da una speciale attitudine e tendenza alla omogamia.

Questo fenomeno rende ragione delle non poche specie vegetali esistenti, presso le quali i caratteri della omogamia sono prevalenti su quelli della dicogamia.

Gli altri sperimenti sopra citati confermano a puntino le conclusioni dei dicogamisti, i quali dalle loro osservazioni erano condotti a concludere che le nozze incrociate debbono conferire alla prole maggiore robustezza e fertilità, e che deve essere necessario per la conservazione delle specie, anche di quelle preponderantemente omogame, di quando in quando la eventualità d'un incrociamento sessuale.

Per quanto numerosissimi siano gli esperimenti prodotti dal Darwin, il campo è tutt'altro che esaurito. Ma l'aringo è aperto, e speriamo ben presto di avere una ricca messe di nuove sperienze.

XIX. — *Prepotenza del polline eteroclino.*

Vi sono molte piante a fiori ermafroditi ove il polline delle circonferenziali antere non può mancare d'impolverare gli stimmi centrali, e questa impolverazione ha per conseguenza una fertilità perfetta o quasi perfetta. Malgrado ciò, se sugli stimmi, anche già da qualche ora coperti col polline proprio od omoclino, si adduce polline di altri individui ossia eteroclino, questo polline annulla l'azione del primo, ed esercita esso solo azione fecondante. Questa tesi è provata indirettamente da numerosi dati di coltura esperimentale, dei quali ora qui sarebbe inoppor-

tuno il parlare, perchè la prova che se ne ha è indiretta. Sarà invece interessante qui addurre alcune prove dirette, prodotte recentemente da Carlo Darwin (1).

a) Presso piante di *Mimulus luteus*, sequestrate dall'appulso d'insetti mediante una camicia di tulle, succede immancabilmente impollinazione e fecondazione omoclinica nei singoli fiori. C. Darwin, su parecchi stimmi d'una varietà bianca di questa specie già spontaneamente da qualche tempo impollinati col proprio polline, addusse alquanto polline d'una varietà gialla. Ottenne 28 semi, i quali fatti germinare svilupparono tutti quanti piante a fiori gialli.

b) L'*Iberis umbellata* porta fiori ermafroditi che s'impollinano e fecondano egregiamente col proprio polline. Prese una varietà di questa specie a fiori cremisini, e impollinò gli stimmi con polline d'altre varietà a fiori rossi. Dai trenta semi ottenuti e fatti germinare ottenne ben ventiquattro piante a fiori rossi.

c) Il cavolo comune porta fiori i cui stimmi s'impollinano e sono suscettibili di fecondarsi col polline delle circostanti antere. Ma seminando in tutta vicinanza un cavolo rapa bianco, un cavolo rapa rosso, un cavolo broccolo, un cavolo di Bruxelles, e un cavolo *sugar-loaf*, lasciando libero l'accesso agl' insetti, trovò che la gran maggioranza dei semi ottenuti produsse piante ibridizzate; segno evidente che il polline etoroclino aveva vinto in potenza il polline omoclino.

d) Parecchie varietà di ravanelli (*Raphanus sativus*), coltivate in tutta vicinanza tra loro, lasciate incrociare naturalmente tra loro mediante gl'insetti, diedero semi che, fatti germinare, svilupparono 22 piante bastarde, e soltanto dodici piante genuine.

e) Darwin coltivò vicini tra loro agli sanguigni, argentini, globosi, spagnuoli, varietà tutte che si fecondano da sè. Lasciando libero agl'insetti l'accesso ai fiori, ottenne 46 semi, i quali svilupparono 31 piante ibride, sole quindici conservandosi genuine.

Gli orticoltori che fanno commercio di piante coltivate in larga scala, ben sanno che, se si vogliono conservare razze genuine, occorre seminarle in gran numero e in aree distanti il più possibile da aree occupate da un'altra varietà. Darwin cita gli orticoltori Sharp; i quali,

(1) *The effects of cross and self fertilisation*, ecc. Londra, 1876.

per avere un maggiore spazio nello scopo di segregare l'una varietà dall'altra, occuparono terre disseminate in ben otto parrocchie.

f) In due fiori d'una varietà di cavolo detta *ragged Jack* gli stimmi erano coperti da polline omoclino. Dopo il lasso di 23 ore addusse sovra essi polline della varietà così detta *Early Barnes*, e lasciò libero accesso agl'insetti. Ottenne quindici piante tutte ibridizzate, tre dal polline Early Barnes, le altre da polline addotto dagl'insetti. Adunque il polline alieno qui dispiegò la sua efficacia e prevalenza, anche 23 ore dopo l'azione del polline omoclino. In altro caso constatò la prevalenza del polline eteroclino applicato sugli stimmi ben ventiquattro ore dopo l'applicazione del polline omoclino.

XX. — *Fecondazioni con eccesso di polline.*

Pistilli fecondati con sufficiente quantità di polline dànno più semi che stimmi fecondati con eccesso di polline. Ma i semi di questi ultimi pesano alquanto di più. In ogni caso, le differenze sono leggerissime..

Gaertner (*Zur Kenntniss der Befruchtung*, p. 345) pensava che un eccesso di polline fosse piuttosto dannoso che utile. Spallanzani, Quatrefages e Newport provarono che presso diversi animali un eccesso di fluido seminale impedisce totalmente la fecondazione.

Darwin fece la seguente interessante esperienza sovra fiori d'*Ipomoea coccinea*. Una parte di essi fecondò con una piccola quantità di polline, l'altra con grande eccesso di polline sparso su tutto il largo stimma.

64 fiori fecondati con eccesso di polline maturarono 61 capsule, ed, escludendo 4 capsule male abbonite, si ebbero semi 5,07 per capsula.

64 fiori fecondati con poco ma sufficiente polline maturarono 63 capsule, ed, escludendo una capsula male abbonita, si ebbero semi 5 13 per capsula.

È vero che 170 semi dei primi pesavano più cioè grani 79,67,
e 170 degli altri pesavano meno cioè grani 79,20.

Cosicchè gli svantaggi e i vantaggi si equilibrano o presso a poco.

L'argomento meriterebbe più estesi sperimenti.

XXI. — *Variabilità delle specie. Atavismo di Primula pistiifolia.*

Il dott. Pfeffer, già parecchi anni or sono, a seguito di osservazioni organogeniche male interpretate, aveva emesso la tesi che l'abnorme fenomeno della sovrapposizione degli stami ai petali presso le primulacee fosse dovuto alla circostanza, che i petali in queste piante altro non siano che una produzione, ossia uno sdoppiamento degli stami. Contro la tesi di Pfeffer, l'anatomia comparata proclama che nelle primulacee ha avuto luogo un aborto totale del ciclo staminale esterno, restando così un ciclo residuale interno di cinque stami sovrapposti ai petali. Questa spiegazione così non rompe la unità della legge che governa l'architettonica florale.

Or bene, nel Chilì meridionale è stata trovata di recente una specie di *Primula* (*P. pistiifolia*), la quale, oltre i cinque stami normali fertili, sovrapposti ai petali, porta un verticillo di lacinie anantere perfettamente alternanti coi petali. È impossibile il non ravvisare in tali lacinie il rudimento del ciclo staminale esteriore, e in tal modo, mentre da una parte è dato il colpo di grazia all'infelice interpretazione di Pfeffer, dall'altro lato è corroborata la tesi, che lo stipite delle primulacee dovea possedere due verticilli di stami normali.

XXII. — *Ipotesi sulla correlazione genetica dei muschi colle crittogame vascolari e colle fanerogame.*

Questa troppo ardita ipotesi è stata recentemente emessa dal dott. Kienitz-Gerloff (1). Poggia sopra un principio che a noi pare sbagliato. Alcuni misero fuori che la teoria trasformista sia meglio provata dagli studii embriologici, senza pensare che la stessa non può essere provata vera che dallo studio degli organi e degli organismi adulti, non già degli organi ed organismi allo stato embrionale. La ragione di ciò è palpabile. Finchè si studiano organi ed organismi embrionali, le estreme congruenze che si notano tra un essere e l'altro possono essere, anzi probabilmente sono, non già un indizio di consanguineità, ma una mera espressione delle leggi naturali e generali che

(1) Nella *Botanische Zeitung*, 1876. N. 45.

governano la vita delle cellule e il processo della loro moltiplicazione. Si confronti morfologicamente l'uovo umano, ossia questo primordio embrionico di uno degli esseri viventi più evoluti, allorquando viene dagli spermatozoidi fecondato, coll'uovo dei *Fucus* o dei *Volvox*, ossia col primordio embrionico di due esseri infimissimi (alghe); si troverà una straordinaria concordanza. Si dovrà arguire che l'uomo è consanguineo colle alghe? Credat judaeus Apella.

Ma se si confronta l'uomo adulto con un'alga adulta, ben presto si ravvisano differenze tali da fare impallidire il più esagerato dei trasformisti. Questo diciamo per far vedere come gli studii embriologici siano per l'appunto i meno adatti a confermare la dottrina darwiniana; giacchè le congruenze che si osservano durante lo stadio embrionale degli esseri sono verisimilmente semplici analogie, non già omologie.

Ma ritornando all'argomento speciale dei muschi, l'Autore, basandosi sovra l'analogia delle scissioni cellulari che hanno luogo nelle oosfere dei muschi, delle felci e nelle vesicole embrionali delle fanerogame, riesce alla stramba idea, che seta ed urna, ossia lo sporogonio dei muschi (e delle epatiche) sia l'equivalente dell'embrione delle felci e delle fanerogame.

A dimostrare l'inammissibilità della tesi sovra esposta, noi qui proponiamo (a pag. 548) una tavola parallela, esponente il ciclo vitale dei muschi, delle felci, delle fanerogame, e dei loro rispettivi organi analoghi (taluni dei quali possibilmente omologhi).

Prendiamo il punto di partenza dalla oosfera fecondata, e deduciamo le successive fasi vitali, nell'ordine con cui una fase genera l'altra.

Questo quadro mette in rilievo non solo la impossibilità di riportare allo stesso tipo la vita dei muschi e delle fanerogame, ma eziandio fa vedere quanto arrischiata, benchè meno improbabile, sia l'idea di quelli che ammettono una derivazione genetica delle fanerogame dalle crittogame vascolari (felci, ecc.). Infatti nelle fanerogame la vita si compie in cinque fasi, in otto quella delle felci e dei muschi.

Mancano nelle fanerogame completamente la fase protonemica, la fase proembrionale, la produzione degli anteridii e degli archegonii. Quei che vogliono assimilare i nuclei ovulari agli archegonii errano stranamente. I nu-

MUSCHI
1. Oosfera fecondata
2. Sporogonio
Piede
Seta
Urna
3. Spora
4. Protonema
5. Gemme embrionali
6. Pianta con caule e foglie
7. Anteridii. Archegonii
8. Spermatozoidi. Oosfere
Ricomincia un nuovo ciclo.
FELCI
1. Oosfera fecondata
2. Embrione
Piede
Gemma embrionale
3. Pianta con caule e foglie
4. Sporangio
5. Spora
6. Proembrione
7. Anteridii. Archegonii
8. Spermatozoidi. Oosfere
Ricomincia un nuovo ciclo.
FANEROGAME
1. Vesicola embrionale fecondata
2. Embrione
Filo sospensore
Gemma embrionale cotiledonea
3. Pianta con caule e foglie
4. Sacchi pollinici. Ovuli
Nucleo
Sacco embrionale
5. Polline. Vesicola embrionale
Ricomincia un nuovo ciclo.

clei sono emergenze delle foglie, gli archegonii sono emergenze del proembrione. Forsechè le foglie sono omologhe a proembrioni?

Ma si pretende vedere da altri omologia fra il sacco embrionale e l'archegonio. Peggio che mai. In tal caso il nucleo fungerebbe da proembrione. Ora il proembrione procede da una spora germinante. Forsechè il nucleo ovulare deriva da germinazione di una spora?

Ma si pretende vedere omologia fra il sacco embrionale e la spora (macrospora delle eterosporee). Peggio che peggio. La macrospora produce un proembrione; il proembrione produce l'archegonio; l'archegonio produce l'oosfera. Niente d'analogo procede dal sacco embrionale, e non più una ma molte oosfere (vesicole embrionali) si organizzano nel sacco embrionale. Pessima è pure l'assimilazione che alcuni fanno tra l'endosperma e il proembrione. L'endosperma subesiste o tutto al più coesiste colle vesicole embrionali, mentre il proembrione necessariamente preesiste alla oosfera. Di più, il proembrione si forma per scissioni cellulari, l'endosperma invece si costituisce dapprima per formazione cellulare libera. Di così fatte invenzioni teoriche io dico con intimo convincimento

Procul recedant somnia
Et noctium phantasmata.

Meno ancora sussiste la omologia tra le felci e i muschi. Basti il dire che le fasi vitali sono reciprocamente invertite. Infatti la formazione della pianta con caule e foglie precede la funzione sessuale nei muschi, mentre nelle felci la funzione sessuale precede la formazione della pianta. Di più, il protonema e il proembrione, che sarebbero omologhi quanto all'essere originati dalla spora, non possono essere omologhi poi punto, perchè il primo produce un indefinito numero di pianticelle, mentre il proembrione non produce altro che organi sessuali. Inoltre, nelle felci non havvi nessun organo che abbia la più lontana analogia collo sporogonio.

Cosiffatte teorie sembrano fatte apposta per mettere in discredito la dottrina darwiniana sulla evoluzione degli organismi. Laonde rileviamo con piacere che il dott. Magnus (1) abbia combattuto ad oltranza la strana tesi di

(1) In seduta 25 febbraio 1876, della Società botanica per la provincia Brandeburgo.

Kienitz-Gerloff. Il dott. Magnus veramente non nega che per avventura le felci e i muschi possano essere derivati da uno stesso stipite (non ci sono ragioni nè pro nè contro); ma ben a ragione sostiene che, se questa possibilità è un fatto, deve aver avuto luogo un intervertimento di fasi vitali, anzichè lo strano processo metamorfico ideato da Kienitz-Gerloff.

XXIII. — *Adattazione degli organismi al mezzo ambiente.*

Il prof. Ermanno Hoffmann ha trattato quest'arduo argomento in uno splendido discorso (1). Se noi volessimo leggere tra le linee di questa dissertazione, noi stringeremmo di gran cuore la mano all'operoso e profondo fisiologo di Giessen, perchè ci ha dato uno scritto che si solleva al di sopra della superficialità delle odierne pubblicazioni infette dal materialismo dominante. Forse ci troveremmo in pieno accordo, e, poichè anch'egli ammette che un principio razionale (2), esterno alla materia ma dominante la materia (3), libero di fare e di non fare (4), abbia presieduto e presieda alla formazione degli esseri organizzati, finiremmo poi col convenire ad unanimità che la dottrina della trasformazione delle specie accoppiata alla teoria teleologica e vitalistica, è la più plausibile e logica coordinazione dei fenomeni dagli esseri viventi (5).

(1) *Ueber Accomodation, Akademische Festrede*, ecc. Giessen, 1876.

(2) . . . . Die Entwickelungsgeschichte der Organismen zeigt uns keineswegs ein blosses Weiterschreiten in allen überhaupt möglichen Richtungen, sondern im Sinne des Vernünftigen . . . .

(3) . . . . Es hat nun aber keinen rechten Sinn zu sagen, die Materie an sich sei subjectiv vernünftig; vielmehr ist diesselbe von der Vernunft beherrscht, das Vernünftige heftet an der Materie. . . .

(4) . . . . . das hängt bei der Pflanze so zu sagen von ihrem guten Willen ab . . . .

(5) Ecco a questo proposito ciò che scrivevamo nel 1870 (*Bollett. della Soc. entomol. italiana*, vol. II, fasc. 3): « Noi ci dichiarammo sempre e tuttora ci dichiariamo con profonda convinzione teleologi e vitalisti. Ora la teleologia e il vitalismo, lungi dall'essere abbattuti dalla dottrina darwiniana, trovano in essa il più solido degli appoggi. Che significa teleologia e vitalismo? Significa ammettere in tutti gli esseri viventi innato un proprio principio specifico, intelligente, libero, teleologico.

« Questo principio per l'appunto sarebbe la recondita causa della

Noi non possiamo fare un' analisi dettagliata di questo scritto. Dovremmo in tal caso tradurlo. Ci ristringeremo alle cose principali. Hoffmann distingue due sorta di variazioni nelle piante: le une passive, le altre attive. Le prime sono *necessariamente* determinate da speciali cause esterne, per esempio, da copiosa o difettosa nutrizione, da clima caldo o freddo, ecc. Le seconde, procedenti da cause interne, non sono necessarie ma *spontanee*. Nei limiti d'una stessa specie, una copiosa nutrizione produrrà forme gigantesche, una nutrizione scarsa produrrà forme nane. In una pianura calda una data specie d'albero avrà una statura elevata; nella cima fredda dei monti la statura sarà diminuita. Le differenze attuate a seguito d'una variazione passiva costituiscono caratteri quantitativi non qualitativi. Lo sviluppo di caratteri qualitativi è il distintivo delle variazioni spontanee ed attive. E se una specie diversifica da un'altra, è sempre per via di qualche carattere differenziale qualitativo.

variabilità negli esseri organizzati, nonchè delle stupende armonie che si sono venute attuando tra un essere e l'altro.

« Ogni uomo sente, ogni uomo è conscio a sè stesso di proporre incessantemente alle sue azioni un determinato scopo e di cercare i mezzi atti a raggiungerlo. Dunque ogni uomo è libero, ogni uomo è teleologo; ogni uomo ha di ciò la più radicata convinzione, e tutti i sofismi accampati dagli odierni materialisti contro la libertà umana cadono dinanzi al verdetto della coscienza.

« Ma se l'uomo è teleologo, se l'uomo è libero, come nol saranno, ciascuno nella propria sfera, gli altri esseri viventi che pur sono collegati con lui da più o meno remota parentela?

« L'uomo e gli altri esseri viventi variano perchè sono liberi, e sono liberi perchè variano. Se non variassero, non potrebbero essere liberi; se non fossero liberi, non potrebbero variare. La libertà e la variabilità sono due cose perfettamente solidali. I mondi, le pietre, i cristalli obbediscono a leggi matematiche fisse, indeclinabili. Quindi non sono liberi e non variano. Non sono liberi perchè non variano; non variano perchè non sono liberi. L'invariabilità e la necessità sono perfettamente solidali.

« Rimpetto ai mondi, ai cristalli, nè liberi nè variabili, si esplica una falange di esseri e liberi e variabili.

« È completamente logico dunque presupporre in questi ultimi un principio proprio, *sui generis*, il principio animistico, come è compiutamente illogico il negarlo.

« Ecco come la teleologia e il vitalismo porgono la mano al darwinismo, ed entrambe le dottrine si sorreggono mutamente, illustrandosi e completandosi a vicenda.

Quanto all'influsso della nutrizione, l'Autore riferisce di essere riuscito, in seguito di coltura, a cambiare la carota selvatica con radice dura e sottile in carota simile alla coltivata, e viceversa a ridurre quest'ultima di nuovo alla forma selvatica. La *Viola tricolor* selvatica ha un fiore largo circa sei millimetri; i giardinieri sono riusciti ad ottenere varietà a fiori larghi dieci volte tanto.

L'indoppiamento dei fiori non è, secondo l'Autore, che una variazione spontanea, indipendente dalla nutrizione. Questo vorremmo estendere a tutte le variazioni teratologiche.

Quanto all'influenza del medio acqueo, le diverse specie si diportano diversamente. Il citriuolo muore se nasce sott'acqua. Invece il *Convolvulus sepium* fu trovato prosperare benchè nato sotto dieci piedi di acqua. La *Phragmites communis*, o canna di padule, nei siti inondati forma cauli striscianti della lunghezza di 45-50 piedi, ma non altrove. Le radici di frumento, se riescono ad un serbatoio d'acqua, sviluppano un capillizio di due o tre metri di lunghezza. I ranuncoli acquatili hanno una forma natante a lamine fogliari multifide, e una forma terrestre a lamina fogliare indivisa. Queste due forme si sono spontaneamente adattate al mezzo ambiente, ma non si riesce a mutare la forma natante in quella terrestre o viceversa. La stessa cosa si può dire del *Polygonum amphibium*.

Quanto all' influenza del clima, alcune specie variano mutandosi la temperatura dell' ambiente; per altre non riesce. Il *Nasturtium officinale*, la *Typha angustifolia*, il *Papaver Rhoeas*, ed altre molte specie ad area geografica estesissima, conservano sotto i climi più diversi la più grande conformità. Altre invece si modificano. Così la *Bellis perennis*, erba perennante nelle regioni temperate d'Europa, a Pietroburgo è annua. La vite e il ciliegio, coltivati nei tropici, diventano sempre verdi; non così il faggio. Semi di *Anagallis phoenicea*, procurati da Pietroburgo e da Palermo, coltivati a Giessen sotto condizioni identiche, germinarono e fiorirono i primi molti giorni innanzi degli ultimi. Rami di pioppo e di carpino, procurati da Montpellier e da Ginevra, essendo stati piantati in primavera a Ginevra, svolsero le gemme dapprima i ginevrini. Hoffmann, cita molti altri esempi consimili, da cui si ricava che il variare nelle piante non è collegato necessariamente e sempre col variare del mezzo ambiente, ma dipende da attitudini interne.

In altro scritto d'analogo argomento (1), Hoffmann ha parlato della limitata facoltà che hanno le piante di accomodarsi alle temperature dei diversi climi. È un lavoro utilissimo per la folla delle nozioni e riflessioni condensatevi; ma uno dei concetti principali ci pare sbagliato. Tutti i fisiologi ammettono che ogni pianta sia approssimativamente un termometro vivente, e che ogni funzione si compia mercè un determinato assorbimento di calorie. Ma il difficile sta d'avere la misura delle stesse. I metodi fin qui escogitati non ci persuadono nè punto nè poco; tanto meno quello che Hoffmann propone e che consiste nel sommare i *maximum* giornalieri della insolazione. In alcuni paesi può darsi che questi *maximum* siano infatti passabilmente proporzionali alle quantità di calore effettivo. Ma ci sembra ben certo che questo non può essere un metodo comparativo, nè estensibile a tutte le latitudini. È egli pensabile che questo metodo dia risultati comparabili se seguìto, poniamo, allo Spitzberg e a Napoli? Che dire di un metodo il quale fosse soltanto valido per la latitudine di Giessen?

XXIV. — *Patologia vegetale. Galle prodotte dagli acari.*

F. Thomas, a cui dobbiamo numerosi studii sulle galle prodotte in varie piante dalle punture e dal domicilio di acari appartenenti al genere *Phytoptus*, ha testè fatto conoscere diecisette nuove specie di così fatte deformazioni patologiche, ed altre otto ne descrisse mal conosciute (2).

« Siccome la parola galla propriamente si applicherebbe solo a produzioni patologiche di forma più o meno rotondeggiante, così il Thomas ha ne' suoi studii proposto di designare colla parola greca *cecidium* ogni formazione (in cui la pianta prenda parte attiva) anormale nelle piante, cagionata da parassiti; d'onde *dipterocecidium, acarocecidium, mycocecidium,* ecc., a seconda che le galle sono dovute a ditteri, ad acari, a funghi, ecc. Inoltre raggruppando tutte queste alterazioni in due grandi categorie, quelle causate da attacco di parassita ai coni vegetativi, e quelle dovute ad attacchi in altre parti delle piante, diede alle

(1) *Ueber thermische Constanten und Accomodation*, negli Atti della *Società botanico-zoologica* di Vienna, 1875.
(2) *Beschreibung neuer oder minder gekannter Acarocecidien*, 1876.

prime il nome di acrocecidii, e chiamò le seconde pleurococcidii. » Briosi.

Questi ultimi vengono per solito sopra le foglie. Thomas, nella citata memoria, descrive cinque acrocecidii che osservò nella *Betula alba: Galium Mollugo*, *Moehringia polygonoides*, *Ononis repens* e *Polygala vulgaris*, e 19 pleurocecidii che vengono sul *Sorbus Chamaemespylus: Ulmus campestris, Centaurea scabiosa, Acer Monspessulanum, Betula, Fraxinus, Populus Tremula, Aesculus rubicunda, Oxalis corniculata, Lonicera nigra, alpigena, coerulea, Periclymenum, Xylosteum, Fagus, Atragene, Hieracium murorum, Viola sylvestris* e *Pimpinella magna.*

XXV. — *Pleurocecidio della vite.*

Il prof. Giovanni Briosi, direttore della stazione agraria di Palermo, chiamato a esaminare una malattia manifestatasi nelle foglie delle viti dei dintorni di Messina e Girgenti, malattia che si temeva fosse quella prodotta dalla funesta filossera, trovava invece trattarsi di semplici galle fogliari o pleurocecidii, prodotti dal *Phytoptus vitis.* Estese in proposito una interessante memoria, di cui diamo l'estratto (1). Tale malattia consiste in un numero maggiore o minore di protuberanze (cecidii), di forma tondeggiante od oblunga, qualche volta irregolare, specialmente quando col dilatarsi si fondono assieme. Le dimensioni sono per conseguenza assai varie, e hannovi foglie per tal modo attaccate da non avere un punto solo sano e scoperto. Convessi alla pagina superiore e concavi alla inferiore, questi cecidii si presentano pieni di peli, in primavera biancastri, e più tardi rossicci o d'un colore di tabacco più o meno scuro.

Cosiffatti peli e siffatte escrescenze concave in di sotto e convesse superiormente sono produzioni patologiche, intese a prestare ricovero e albergo a colonie di acari del genere surriferito. I peli patologici sono unicellulari, e così differiscono dai peli normali delle foglie di vite, che sono pluricellulari. Le escrescenze ed i peli sono prodotti da un'affluenza ipertrofica di succhi nutritivi, provocata dalle punture di detti acari. Cosicchè doppio danno deriva alla pianta. Infatti, mentre le viene sottratta non piccola quantità di sostanza plastica impiegata alla produzione dei ce-

(1) *Sulla fitoptosi della vite*, Palermo, 1876.

cidii e dei loro peli, nello stesso tempo viene grandemente diminuita la superficie fogliare utile alla composizione della sostanza organica. Questi acari hanno una vita tenacissima e resistono al freddo invernale; ma in tal tempo emigrano dalle foglie e vanno ad annidiarsi sotto le squame della perula delle gemme. Entro gemme raccolte in gennaio, in mezzo a quella sorta di feltro a peli lunghi e cilindrici che si trova sotto le squame della perula, Briosi ha trovato un grande numero di questi acari, da 72 a 200 per ogni gemma. Erano un poco assopiti dal freddo, ma vivi, e pronti a divenire vivacissimi se esposti a debole calore. Parimenti il Sorauer li trovò vivi entro gemme di alberi, che poco prima erano sottostati a un freddo di — 18° Réaum. Ai primi tepori primaverili, coll'ingrossare delle gemme, gli acari si risvegliano, ricominciano a fare uova che depongono sulle giovani foglioline della gemma sbocciata. Generalmente questa malattia è limitata a poche foglie, perchè la moltiplicazione degli acari non può per solito tener pari passo coll'aumento rapido delle foglie; ma in qualche caso produce danni non indifferenti.

L'unico rimedio suggerito dal Briosi consiste nel potare le viti che sono infette da fitoptosi, il più basso possibile, rimovendo ed abbruciando i sarmenti. Quest'acaro è tanto piccolo che non è visibile ad occhio nudo.

V.

BIOGRAFIA VEGETALE.

I. — *Vita di Ulothrix zonata.*

La memoria del dottor Arnaldo Dodel sulla vita di quest'alga (1) è forse il lavoro botanico più importante pubblicato nell'anno scorso. Ne daremo una compendiosa analisi.

Detta specie è una delle alghe infime d'acqua dolce. Il suo corpo è costituito da un filamento pluri-cellulare semplice, spesso arricciato ad elica. D'onde il nome ge-

(1) *Ulothrix zonata, ihre geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung*, ecc., negli *Annali di botanica scientifica* pubblicati dal Pringsheim, t. X, 4° fascic., 1876.

nerico di *Ulothrix*, che in greco significa capello arricciato. Salvo la cellula basale rizoide o avente funzione di radice o fulcro, tutte le altre cellule di ogni filamento, quando sono adulte o mature, impiegano e versano fuori tutto il loro plasma sotto forma di zoospore, producendosene un numero determinato, da 1 a 32 e più per cellula. Di queste zoospore se ne danno due sorta: le grosse, contraddistinte col nome di macrozoospore, sono munite di quattro cigli ed hanno esclusivamente funzione riproduttiva asessuale; le piccole, dette microzoospore, sono munite di due cigli, ed hanno principalmente funzione sessuale, accoppiandosi tra di loro; laonde possono avere anche il nome di gonoplasti indifferenziati.

La ulotrice, contrariamente alla maggior parte delle alghe, le quali temono il freddo e si sviluppano preferentemente nella stagione calda, prospera nell'inverno e nella primavera, languisce e muore nel corso della state. Essa può essere totalmente involta dal ghiaccio senza sofferirne menomamente. La sua vita in tal caso resta sospesa; ma appena succede il disgelo, immediatamente si ridesta e ripiglia la sua attività, non solo nell'ordine dei fenomeni vegetativi, ma eziandio in quello dei fenomeni riproduttivi e sessuali.

Essa specie comparisce sotto quattro forme differenti di filamenti o individui, come segue:

A. Filamenti moniliformi microsporiferi. Sono arricciati ad elica, e composti di una quantità di cellule, eguali in dimensione. Ad ogni setto tali filamenti sono alquanto strozzati; quindi l'aspetto moniliforme. Predominano in febbraio e nei principii di marzo (almeno a Zurigo, ove dimora l'Autore). Producono esclusivamente microzoospore in numero di otto, di sedici, oppure di trentadue per ogni cellula.

B. Filamenti articolati microsporiferi. Le cellule non sono tutte eguali, come nel caso precedente. Oltre ciò, sono incluse e subordinate a cellule madri o articoli, in numero variabile di 4, 8, 16 cellule per ogni articolo. Sono i soli filamenti che si sviluppano nella state, da maggio in poi, fino a tanto che il caldo pone un termine alle generazioni dell'anno. Producono soltanto microspore. in numero variabile di 2, 4, 8, 16 per cellula, a tenore della diversa grossezza delle cellule.

C. Filamenti inarticolati macrosporiferi. Mancano di cellule ma-

dri o articoli, cosicchè sono più o meno moniliformi, somigliando un poco ai filamenti A, ma sono assai più piccoli in diametro. Predominano nell'inverno, sono rari in primavera, mancano nella state. Il plasma contenuto nelle loro cellule o non si divide punto, e allora si produce una sola macrozoospora per cellula, oppure si divide in due o quattro macrozoospore.

D. Filamenti macro — e microsporiferi. Il plasma delle loro cellule può rimanere indiviso, producendo allora una macrozoospora; oppure dividersi in 2, 4, 8, 16, 32 e più parti, producendo macrozoospore nei primi due casi, microzoospore nei rimanenti.

L'incremento dei filamenti non è punto apicale, ma ubiquista ed intercalare; vale a dire che ogni cellula dividendosi in due vi prende parte, salvo la cellula infima o radicolare. Ogni filamento può acquistare la lunghezza di parecchi centimetri.

Descrive poi diffusamente l'Autore come, a maturità delle cellule, il protoplasma di ogni cellula si organizzi quando in una macrozoospora, che è un caso rarissimo; quando in due macrozoospore, che è un caso frequentissimo; quando in quattro parti, le quali quasi sempre danno macrozoospore; quando in otto parti, le quali quasi sempre danno microzoospore; quando infine in 16, 32 e più parti, ognuna delle quali si cambia infallantemente in una microzoospora. La maturità delle cellule, la formazione ed evacuazione delle zoospore in generale è basipeta.

Le zoospore, tanto grandi quanto piccole, hanno una figura piriforme, acuta dinanzi o a becco, tondeggiante posteriormente. Nella parte media e posteriore il protoplasma è tinto in verde; nella parte davanti, acuta o foggiata a becco, è bianco e trasparente. Questa è la parte che procede innanzi quando la zoospora è in movimento, e che porta alla cima due o quattro cigli. Lateralmente, ma più verso la cima si scorge un ocello o macchia pigmentaria rossa di forma allungata, e nell'interno del plasma bianco è visibile una vacuola pulsante.

Questo fenomeno delle vacuole pulsanti è già stato osservato da molti, e non solo nelle zoospore di molte alghe, ma eziandio nelle mixamebe e nei plasmodii dei mixomiceti. Pare che sia un appannaggio di tutte le masse plasmatiche, quando si trovano nude e libere da ogni involucro cellulare.

Una vacuola pulsante si presenta all'occhio come una piccolissima cavità globosa piena di linfa formatasi entro denso protoplasma; aumenta lentamente fino a una data dimensione; poi a un tratto scompare completamente, e di nuovo nello stesso punto si viene lentamente costituendo, finchè, raggiunta la massima sua dimensione, scompare nuovamente, e così di seguito. È un vero movimento ritmico di lenta espansione e di subita contrazione in spazii di tempo eguali, ma variabili da specie a specie. Il numero di queste vacuole è anche variabile, perchè se ne danno molte nel contorno dei plasmodii, due in molte zoospore, una soltanto come in quelle di *Ulothrix*. Qui l'intervallo tra una pulsazione a l'altra è di 12 a 15 secondi. Nelle zoospore di *Draparnaldia* invece l'Autore osservò che le pulsazioni duravano da 28 a 30 secondi; ma siccome vi erano due vacuole e siccome l'una alternava perfettamente con quella dell'altra, così si aveva pure una pulsazione ogni 15 secondi.

Così le macro — che le microzoospore mancano assolutamente di nucleo. Di nucleo mancano pure alcune cellule dei filamenti. Questa mancanza ci sembra una grave obiezione alla teoria di Auerbach e di altri sulla vita cellulare e sulla importanza e struttura del nucleo nelle cellule.

Quando è giunto il tempo che le zoospore devono uscire, avviene a un lato di ogni cellula la liquefazione di un'area più o meno grande della parete. A quest'apertura si affollano le zoospore per uscire, e generalmente vi riescono, salvochè in qualche caso una o due ritardatarie non possono più uscire e rimangono prigioniere. Dodel ha spiegato questa forzata uscita delle zoospore, ammettendo un'alta pressione idrostatica sulle pareti elastiche della cellula madre. Ma non crediamo che abbia colpito il vero quanto ad assegnare la vera causa di detta pressione, che, a nostro parere, è riposta nelle attività vitali delle zoospore stesse.

L'evacuazione delle zoospore, almeno nelle condizioni naturali, avviene costantemente nelle ore antimeridiane, essendo sospesa di sera e di notte. Adunque è in certo modo provocata dalla luce, ed è in relazione verisimilmente colla loro funzione e col loro eliotropismo.

Appena le zoospore si trovano in libertà, cominciano la loro corsa caratteristica. Si muovono rapidamente intorno al loro asse e nello stesso tempo procedono innanzi

colla parte assottigliata. Questo doppio movimento di rotazione nel loro asse, per lo più sinistrorso, e di progressione, è effettuato dal moto dei cigli, i quali, diretti innanzi, si muovono nello stesso senso, tangente una superficie conica. È chiaro che tal moto deve avere un effetto analogo a quello di un' elica. Variabile è la durata di questo moto, non solo presso le due sorta di zoospore, ma eziandio presso le diverse zoospore della stessa specie. Pare che questo tempo si possa estendere da qualche minuto ad un' ora. In media si può calcolare di 20 minuti circa.

Le macrozoospore e le microzoospore, tanto simili sotto ogni altro aspetto, differiscono tra loro: 1.° per il numero dei cigli; 2.° per le dimensioni; 3.° per la funzione.

Abbiamo già detto che due cigli soltanto hanno le piccole zoospore, e le grosse ne hanno quattro.

In media le dimensioni delle macrozoospore sono 15 micromillimetri di lunghezza, 11 microm. di spessore. Quelle pure in media delle microzoospore sono 7 micromillimetri di lunghezza, 5 di spessore.

La funzione esclusiva delle macrozoospore è quella di propagare la specie in via agamica. Infatti esse, dopo avere compiuto la loro corsa disseminatrice dirigendosi ai punti più illuminati, si posano su qualche oggetto solido per la loro punta, e cominciano subito il processo della germinazione d'un nuovo individuo. Il loro peso specifico è presso a poco quello dell'acqua, per cui germinano vicine alla superficie dell'acqua.

Invece la funzione delle microzoospore, almeno la principale, è tutt'altra. Esse sono corpi sessuali indifferenziati, destinati ad accoppiarsi, e a formare colla loro riunione una cellula od uovo, che germinerà dopo assai tempo, passando allo stato di riposo la stagione contraria, che per questa specie è la state e in parte l'autunno.

L'accoppiamento succede precisamente nella stessa maniera che è stata avvertita da Areschoug per le zoospore (o gonoplasti nudi indifferenziati) dei generi *Urospora, Cladophora* ed *Enteromorpha.*

Quando una microzoospora, movendosi per l'acqua, ne incontra un'altra, l' incontro avviene naturalmente per il rostro, ossia per la parte assottigliata d'entrambe. I cigli dell'una e dell'altra s' imbrogliano assieme, e poco dopo una rapidamente si getta a lato dell'altra, congiungendosi lateralmente rostro con rostro, corpo con corpo. Qui co-

mincia il processo della fusione che va sempre più facendosi completa, in modo che ne risulta un corpo piriforme con una punta munita di quattro cigli e di due ocelli. Compiuta la fusione, cessa ogni moto, i cigli svaniscono, e l'uovo o zigospora è prodotto. Generalmente sono due le microzoospore che si accoppiano. Ma in qualche raro caso ne sono state osservate tre.

È naturale il pensare che non poche microzoospore debbono rimanere celibi, poichè il loro accoppiamento dipende da un fortuito incontro. Dodel si è proposto l'obietto d'indagare qual era la sorte delle microzoospore cui non fu possibile l'accoppiarsi. E trovò che la maggior parte si diportavano come le macrozoospore, accingendosi immediatamente a germinare, appena riuscite a riposo. Soltantochè i fili da esse prodotti erano più tenui di quelli generati dalle macrozoospore. Se questa osservazione è ben fatta, ci rivela un fenomeno interessante in alto grado, quello cioè d'una singolare alternanza di funzione, sostituendosi qui alla funzione sessuale una funzione propagativa agamica.

Nel corso della state tutti i filamenti ossia tutte le generazioni di *Ulothrix* sono estinte, rimanendo in vita soltanto le zigospore, ma in uno stato di assoluto riposo. Approssimandosi l'inverno esse ripigliano vita attiva, si sviluppano in un individuo unicellulare, il plasma di ciascuno dei quali si scinde in un numero variabile di macrozoospore; e queste riaprono una nuova serie di generazioni.

Allorchè Pringsheim pubblicava, pochi anni or sono, le sue belle ricerche sulla vita di un'alga volvocinea (*Pandorina Morum*), delle quali abbiamo dato un cenno nell'Annuario del 1871, noi eravamo in dubbio se fosse retta la sua assimilazione a zoospore dei corpuscoli indifferenziati semoventi ed accoppiantisi di detta specie, e se quindi fosse retta la sua sentenza, che l'accoppiamento di zoospore dovesse essere considerato come la espressione più semplice e primitiva della sessualità nel regno vegetabile. Il motivo che ci faceva dubitare era allora fino a un certo punto legittimo, poichè nella *Pandorina* esiste la vera zoospora; essa è assai più grossa dei corpuscoli accoppiantisi, ed ha una ben diversa genesi. Ma il nostro dubbio è quasi totalmente rimosso dagli studii di Dodel, giacchè, presso la *Ulothrix zonata*, le zoospore vere o macrozoospore e i corpuscoli fecondanti sono indubitabil-

mente omologhi sotto l'aspetto dell'origine e della genesi, della figura e della struttura, eventualmente anche della funzione.

Questo lavoro di Dodel, il sopra citato del Pringsheim, e il lavoro di Cohn sul *Volvox globator*, di cui abbiamo dato un esteso rendiconto nell'Annuario antecedente, sono gli scritti più importanti fin qui comparsi, per chi vuole procurarsi un concetto esatto di ciò che, significa in natura individualità, funzione sessuale, funzione di moltiplicazione, generazione alternante.

Tocchiamo qui un lieve punto dove non concordiamo con Dodel. Egli dà come caso di partenogenesi il fenomeno offerto dalle microzoospore che, non essendo riuscite ad accoppiarsi, si dispongono a germinare. Ma perchè fosse un caso di partenogenesi vera, occorrerebbe che le stesse si diportassero come la zigospora, non già come una macrozoospora. Invece d' un esempio di partenogenesi, qui abbiamo quello non meno interessante d'una sostituzione di funzione, cioè di sostituzione della funzione moltiplicativa alla funzione sessuale.

II. — *Vita dei batterii.*

a) *Bacillus subtilis.*

Liquidi putrescibili riscaldati a 100° per assai tempo, sottratti ermeticamente all' accesso dell' aria, spesso non ostante dopo qualche giorno danno sviluppo a batterii. Questo fenomeno venne con grande zelo raccolto dai sostenitori della generazione spontanea. Ma il loro trionfo fu e si addimostra sempre più effimero, e la dottrina *omnis cellula e cellula* acquista ogni giorno terreno. Infatti essi partono dal falso supposto che una prolungata esposizione dei germi di ogni specie di fungo a 100° faccia perdere la facoltà germinativa in tutti i casi.

La questione interessa non solo la scienza pura, ma eziandio l'estese applicazioni pratiche intese alla diuturna conservazione della carne, del latte, delle diverse verdure, ecc. Ed ecco che nel medesimo tempo scienziati e pratici diedero contro ai seguaci della dottrina della generazione spontanea o abiogenesi o eterogenesi.

Infatti Pasteur trovò che occorre almeno una temperatura di 110° per preservare il latte dalla corruzione, ossia per uccidere i germi dei speciali batterii che provocano

la putrefazione lattea. Schroeder anzi voleva una temperatura di 130°, ed altri anche più alta, per uccidere infallantemente i germi dei batterii nella carne, nel giallo d'uova e nel latte da conservarsi. I fabbricanti di conserve alimentari in Lubecca, ove sono assai numerosi, osservarono che gli alimenti riposti in scatole di latta ermeticamente chiuse ed esposti per qualche tempo al calore dell'acqua bollente, è ben raro che si guastino. Ma fecero il curioso rilievo, che per la conservazione dei piselli questa temperatura non basta, giacchè quasi la metà delle scatole di questo legume si perdeva per putrefazione. Allora, dal 1858 in poi, si decisero a far bollire le scatole di latta contenenti piselli in acqua densificata col 28 p. 100 di sal da cucina, bollente cioè alla temperatura di 108°. D'allora in poi non si perdette più neanche una di dette scatole.

Ultimamente Tyndall in una sua brillante memoria (1) diede i risultati d' un' estesa serie di osservazioni da lui compiute sopra il polviscolo contenuto nell' aria, e sulla sua relazione colla putrefazione e colle malattie d' infezione. Avendo spalmato, per esempio, di glicerina le pareti interne d'una cassa ermeticamente chiusa e trasparente, lasciandola in perfetto riposo, e facendo passare un raggio di luce attraverso la stessa, si accertava che il polviscolo ivi racchiuso, assai abbondante da principio, a poco a poco precipitava e restava agglutinato alla glicerina, in guisa che dopo qualche tempo l'aria racchiusa restava purissima e perfettamente spoglia di polviscolo e di germi. Allora esponendo in quest'aria purificata sostanze putrescibili, notava che non si sviluppava punto la putrefazione. Ma previamente dette sostanze le faceva bollire in un bagno d'olio, vale a dire, le esponeva a una temperatura superiore a 100°, capace ad uccidere i germi che nelle sostanze stesse si fossero depositati.

In questo campo restavano molti quesiti a risolvere. Se alcune sostanze alimentari scaldate a 100° e conservate in vasi chiusi ermeticamente non sono soggette a putrefazione, mentre altre sostanze sottoposte allo stesso trattamento si dimostrano putrescibili, ciò probabilmente è dovuto a che nelle seconde si devono trovar germi di batterii speciali che resistono di più all'azione del calore. Quali sono le specie di batterii interessate? A qual grado ognuna di esse perde la facoltà germinativa?

(1) ***On Germs....*** vedi il periodico *Nature*. 1876, n. 326 e 327.

Cohn ed altri si proposero di tentare esperimenti al riguardo. Ma bisognava prima eliminare le cause d'errore; e una causa principalissima è certo quella che dipende dalla maggiore o minore solidità delle sostanze cimentate, dalla loro maggiore o minore conducibilità per il calorico, dalla loro maggiore o minore facoltà d'imbeversi di acqua, ecc.

Per isfuggire a questa potentissima causa d'errore, bisognava restringersi ad operare sopra sostanze alimentari perfettamente liquide ed omogenee.

Uno dei batterii più comuni è il *Bacterium termo*, ed è quello che causa si può dire esclusivamente la putrefazione dell'albumina. Or bene, un leggero grado di calore, prolungato per qualche tempo, forse un 60°, basta per annullare l'azione di questo saprogeno. Egli è vero che, se ad isterilizzare un liquido rispetto ai germi di detto batterio basteranno 60°, questa temperatura non basterà se si vuole sterilizzare una sostanza più o meno solida, come sarebbe l'albumina, la carne, ecc., ma occorrerà una temperatura assai maggiore.

Furono cimentate da Roberts molte sorta di liquidi. Li esponeva tutti per poco tempo al calore dell' acqua bollente, ed esperimentò che tre o quattro minuti di tale temperatura erano sufficienti a sterilizzare decotti di tessuti animali e vegetali, soluzioni di sali organici, orina sana e orina diabetica; che da 5 a 10 minuti erano richiesti per sterilizzare infusioni di carne, pesci, rape e frutti; che occorrevano non meno di 20 a 40 minuti per sterilizzare l'acqua in cui fossero stati posti in infusione cavoli, sparagi, piselli, fagiuoli tagliati a pezzi.

Ma una strana differenza era presentata dall' infusione del fieno. Per isterilizzare con sicurezza siffatto liquido occorreva nientemeno che la bollitura di due ore; oppure da 5 a 15 minuti di esposizione alla temperatura dell'olio bollente.

Che cosa può aver di particolare il fieno per diportarsi in modo tanto diverso dalle altre sostanze? Occorre ammettere che vi siano germi di batterii speciali che si trovino preferentemente in questo substrato?

Per risolvere questo punto, Cohn intraprese una serie di esperienze che diedero, come si vedrà risultati importantissimi e nuovi (1).

(1) *Untersuchungen über Bacterien IV*, nelle sue *Contribuzioni alla biologia delle piante*. II vol., II p., 1876.

Una infusione di fieno non cotta, tenuta in una camera, dopo 12 a 20 ore, oppure dopo alcuni giorni, secondochè la temperatura della camera è più o meno elevata, diventa torbida ed opaca. Verso la sua superficie si raccoglie uno strato spesso di batterii coperto da uno strato mucoso di *zoogloea;* nel fondo si raccoglie una sostanza biancastra. Una continua ascensione di bollicine di gaz accusa che ha luogo un processo di fermentazione. Molti sono gli organismi che si sviluppano in questo liquido. In primo luogo si notano numerosi sciami di *Bacterium termo*, colonie mucose di *Micrococcus*, tubi gelatinosi mesenteriformi e lobati in piccoli segmenti di *Ascococcus*, corpuscoli analoghi a Sarcine, piccole catenelle moniliformi di *Torula, bacilli* o batterii a bastoncini, fili di *Leptothrix*, e finalmente cellule di fermento. Anzi quel deposito bianco di cui sopra è cenno, è costituito quasi per intiero da esse. Ha luogo così formazione d'alcoole, il quale dalle colonie di *Micrococcus* è presto cambiato in aceto. Da ultimo vi si stanzia il *Penicillium*, ossia una delle più comuni muffe. Gli infusorii mancano affatto.

Facendo numerosi sperimenti di più o meno prolungata cottura a 100° sopra detta infusione, Cohn trovò variabilissimo il numero dei minuti occorrenti a renderla perfettamente sterilizzata. Talvolta bastarono 20 minuti, tal altra invece furono richiesti minuti 30, 40, 90, 100, 120 e perfino 180. Noi dobbiamo tenerci agli estremi, e si presenta subito il quesito: a quale specie appartiene quel germe di batterio, contenuto nell'infusione del fieno, e il quale resiste talvolta a 179 minuti di bollitura? Qui abbiamo certamente il termine estremo fin qui cognito di una meravigliosa tenacità vitale.

Per risolvere il quesito Cohn prese alcune delle infusioni cotte appena al di sotto del punto che valeva a sterilizzarle, per vedere a quale organismo davano nascita.

Siffatte infusioni dopo circa due giorni (tolte all'accesso dell'aria e abbandonate a sè stesse) cominciavano a dimostrare un velo tenuissimo iridescente alla loro superficie; gli strati superiori principiavano a intorbidarsi, con formazione di fiocchi mucosi, senza per altro propagarsi l'intorbidamento fino al fondo, come avviene nell'infusione non cotta. Altri caratteri diversissimi si manifestavano, che ora per brevità omettiamo.

Esaminando al microscopio il liquido quando si forma il velo iridiscente, si rinvengono alla sua superficie nu-

merosissimi individui o bastoncini di *Bacillus subtilis*, che è l'unico organismo prodotto dal liquido stesso.

Adunque una cottura a 100° prolungata per un dato numero di minuti vale a distruggere i germi di *Bacterium Termo*, di *Micrococcus*, di *Ascococcus*, di *Saccharomices*, di *Penicillium*, la quale non varrà punto per distruggere i germi di *Bacillus subtilis*. Ecco così tolto l'ultimo appiglio agli eterogenisti, i quali, nella ignorazione di questa straordinaria vivacità dei germi di *Bacillus subtilis*, avevano ancora un argomento pella teoria della generazione spontanea.

Mediante questa riuscita isolazione di detta specie Cohn fu messo in grado di studiare tutte le fasi vitali di detto organismo.

Dapprima comparisce sotto forma di bastoncini finissimi, diritti, di diversa lunghezza, dotati di vivace locomozione. Questi bastoncini poi elevati alla superficie dell'acqua, ponendosi in immediato contatto coll'aria, perdono il loro movimento, crescono rapidamente, e rapidamente moltiplicando le loro cellule si cambiano in filamenti immobili, lunghissimi, tenui, incolori, unicellulari ma solo in apparenza, ossia assumono la forma *Leptothrix*. Giunti, dopo qualche tempo, a sviluppo vegetativo completo, si accingono a sporificare. Nel contenuto omogeneo dei loro filamenti cominciano a manifestarsi in serie semplice, a distanze eguali, corpuscoli dotati di una grande refrazione, che non tardano a cambiarsi ciascuno in una spora. In seguito i filamenti si disfanno in muco; il muco a poco a poco si scioglie, le spore restano libere, e si raccolgono estremamente numerose nel fondo del liquido.

Questa sporificazione osservata in un batterio costituisce un fatto nuovo nella scienza, ed è una scoperta di grande importanza, perchè rivela la causa per cui il *Bacillus subtilis* ha una resistenza e tenacità vitale tanto superiore agli altri batterii. Infatti i germi di *Bacterium Termo* e di altre forme batteriane non sono già spore vestite da un involucro di speciale natura atto a resistere al caldo, ma sono semplicemente tenuissimi plasmi resi liberi mediante un processo di scissiparità.

Queste spore si debbono trovare numerosissime nelle campagne e depositarsi in gran copia sul fieno, sui legumi, sui frutti, ed essere la causa per cui tante conserve alimentari si guastano, malgrado che siano state sottoposte a una prolungata cottura a 100°.

Vi è un singolare antagonismo tra il *Bacterium Termo* e il *Bacillus subtilis*. Se quest'ultimo, quanto ai mezzi di propagazione e alla tenacità vitale delle sue spore, è posto di gran lunga in condizioni più favorevoli del suo competitore, il *Bacterium Termo*, la vince sopra esso per un vigor vegetativo di gran lunga maggiore. Infatti in una sostanza putrescibile si sviluppa contemporaneamente e l'una e l'altra specie; ma dopo qualche tempo, di fronte alla energica e rapida moltiplicazione del *Bacterium Termo*, il *Bacillus subtilis* viene a poco a poco ridotto a perire di inedia. Così il *Bacillus subtilis* non può vegetare e fruttificare se non che in un medio ambiente, ove per una o per altra causa resti impossibilitata la esistenza del *Bacterium Termo*.

Gli studii e le scoperte di Cohn e di altri non pochi osservatori sugli organismi inferiori sono di grande importanza nella pratica, perchè danno la norma a tutti quelli ch' esercitano l'esteso e lucroso commercio delle conserve alimentari. Bisogna che questi, nel preparare dette conserve, sappiano che le medesime sono esposte 1.° alla putrefazione per opera principalmente del *Bacterium Termo*, alla fermentazione alcoolica per opera delle cellule di *Saccharomices*, alla fermentazione acetica per opera delle cellule di *Micrococcus*, e finalmente alla fermentazione butirrica, che è verisimilmente l'opera del *Bacillus subtilis*. Per ovviare e prevenire i tre primi guasti basterà esporre le conserve a bollitura prolungata; ma per ovviare al quarto guasto occorre adoperare una temperatura molto più elevata, quale, per esempio, si può ottenere da un bagno d'olio, o da una densa soluzione di sale.

L'importanza non è minore per le applicazioni mediche. È verisimile che le forme di *Leptothrix*, osservate nella bocca, nelle fauci, nello stomaco dell'uomo, appartengano al genere *Bacillus*. Questo sia detto in ispecie pel terribile contagio del carbonchio, che è prodotto da una specie di *Bacillus*, estremamente affine a quello le cui spore stanno attaccate al fieno.

b) Bacillus Anthracis.

Riguardo a questa specie, causa indubitata ed esclusiva della malattia del carbonchio, che tante vittime miete nelle bestie bovine ed ovine e che da queste può con tutta fa-

cilità passare all'uomo, abbiamo un bellissimo recente studio del dottor Koch (1).

Questa memoria occorrerebbe che fosse tradotta al più presto, e inserita nei nostri giornali, essendo di troppo interesse per i medici e veterinarii.

Il bacillo del carbonchio, quantunque al certo sia una specie differente dal bacillo sottile, perchè si sviluppa soltanto in certi animali, non ostante, quanto alle sue forme, e quanto alle sue fasi vitali, gli è tanto rassomigliante che nulla più. Basti il dire che le figure microscopiche fatte sull'una specie si adattano egualmente bene a spiegare ed illustrare le diverse forme e la storia dell'altra specie. Identico è il processo della formazione dei bastoncini, identica è la comparsa della forma *Leptothrix*, identico infine il processo della sporificazione.

L'Autore non solo riuscì a coltivare questo batterio in un liquido appropriato (siero di sangue di bove, o meglio l'*umore acqueo* degli occhi di vitello), e a seguirne tutte le fasi dalla germinazione della spora, e dallo stadio vegetativo prima in forma di corpuscoli semoventi, poi di corpuscoli aggregati nella forma *Leptothrix,* fino alla sporificazione; ma inoltre, mediante numerose sperienze di artifiziali infezioni fatte sopra topi ed altri animali, ha posto in chiaro quale parte abbiano le spore stesse nella diffusione del contagio, e quali siano i rimedii più opportuni per circoscrivere il flagello, e per farlo nel più breve tempo scomparire dai territorii invasi.

Poichè scriviamo intorno agli studii sui batterii, stati pubblicati nell'anno scorso, non dobbiamo omettere di far menzione di un bel lavoro di Eugenio Warming (2) sopra alcuni batterii da lui trovati sulle coste del mare in Danimarca. Fra le forme prese a disamina, intorno alle quali fa non poche utili osservazioni, ve ne sono alcune nuove. Seguono poi parecchie considerazioni generali sui batterii, sul meccanismo dei loro movimenti, e sulla razionale classificazione dei medesimi. È uno studio indispensabile per quelli che si occupano di tale materia in modo speciale.

(1) *Die Aetiologie der Milzbrand-Krankheit, begründet auf die Entwickelungsgeschichte des Bacillus Anthracis*, nelle *Contribuzioni alla biologia delle piante*, pubblicate dal dott. Cohn, volume II, fasc. II, 1876.

(2) *Om nogle ved Danmarks Kyster levende Bakterier, med fire tavler*, negli *Atti della Società di storia naturale* in Copenhagen, Anno 1876.

III. — *Fasi sessuali di basidiomiceti e ascomiceti, controversa.*

Come abbiamo riferito nell'ANNUARIO precedente, Rees e Van Tieghem contemporaneamente e indipendentemente credettero aver fatta la scoperta dell'atto sessuale nel genere *Coprinus* dei basidiomiceti. Ora, in posteriori scritti, Van Tieghem stesso e Brefeld impugnano non solo la sessualità presso i basidiomiceti, ma eziandio presso gli ascomiceti, contraddicendo le interpretazioni nel senso delle sessualità date già parecchi anni or sono da Bary, Tulasne, Janczewski ed altri. Noi non sappiamo che pensare di siffatte contraddizioni. Van Tieghem (1) riuscì a far germinare gli spermazii di *Coprinus*. Ne conclude che non possono dunque aversi per organi fecondanti maschili, ma che sono semplicemente una maniera speciale di spore, eminentemente alterabili ed effimere, vale a dire conidii. Seminati in piccole quantità sopra una gocciola nutritiva (decozione di sterco) non tardano a produrre un tubo miceliale vigoroso che si ramifica ed anastomizza i suoi rami. Due giorni dopo la semina, detto micelio produce fasci di ramuli, che si vanno disarticolando in nuovi spermazii o conidii. Se invece sono seminati sulla gocciola nutritiva in grande quantità, essi non ingrossano ma si riuniscono uno coll'altro in forma di *H*, mediante emissione di un tubetto trasversale. E se sono trasferiti in prossimità di un micelio normale (sviluppato per germinazione di una spora) inviano, verso un ifo a cui si trovino vicini, un tubetto analogo e vi versano il loro plasma. Gl' ifi a cui si sono attaccati detti conidii sembra che aumentino il loro vigore vegetativo in proporzione del numero dei conidii stessi che vi si sono appiccicati. Così stando le cose non comprendiamo come Van Tieghem abbia con tanta fretta deposto la sua prima opinione; perocchè il processo qui esposto potrebbe bene essere una delle molteplici forme con cui si esplica la sessualità nel regno vegetabile.

È riserbata all'avvenire la dilucidazione e la risolu-

(1) *Sur le développement du fruit des Coprins et la prétendue sexualité des basidiomycètes*, negli *Ann. des sc. nat.*, 1876, VI serie, tomo II.

zione di questa controversia. Ci sembra ovvio per altro il pensare che i basidiomiceti e gli ascomiceti verisimilmente non faranno eccezione alla legge della sessualità, e che, se prima forse si abusò nell'interpretare come fenomeni sessuali certe apposizioni d'ifi, ora si sia troppo proclivi a peccare nel senso opposto. Contro quest'ultima esagerazione si è pronunziato recentemente E. Stahl (1). Quest'autore, il quale a seguito di sue osservazioni si dichiara convinto circa la realtà della fase sessuale nei licheni, che pur sono ascomiceti, emette in proposito alcune idee sulla generazione alternante, che ci sembrano assai fondate, e che dovrebbero indurre ad accettare colle maggiori riserve le ultime esternazioni di Van Tieghem e Brefeld.

IV. — *Vita delle nidulariacee.*

Le nidulariacee sono una piccola famiglia di funghi basidiomiceti della sezione dei gasteromiceti. Le specie tra noi più comuni sono il *Cyathus striatus* e il *Crucibulum vulgare.* Vengono principalmente nei boschi sul legno e sulle scorze fracide, e sviluppano curiosi apparati di fruttificazione aventi forma di eleganti piccoli bicchieri (peridii), nel cui fondo si rinviene un certo numero di piccoli corpi lenticolari (peridioli), che nella parte più interna racchiudono numerosi basidii sporogeni e che mediante un funicolo assai lungo sono vincolati al fondo dei bicchieri.

Recentemente il dottor Eidam pubblicò un pregevole studio sulla vita di questi funghi (2). Raccolse spore di dette due specie e le fece germinare in liquidi nutritivi appropriati per quanto possibile. Ne ottenne micelii con un certo grado di sviluppo, ma non potè spingere le colture fino alla produzione degli apparati di fruttificazione. Allora rivolse l'attenzione a coltura più naturale, vale a dire, raccolse cortecce invase da miceli di questi funghi e le sottomise a diuturna coltura, potendo così, mercè l'uno e l'altro metodo, rilevare i principali punti della

(1) *Ueber künstlich hervorgerufene Protonemabildung* ecc., nella *Bot. Zeit.*, 1876, N. 44.

(2) *Die Keimung der Sporen und die Entstehung der Fruchtkörper bei den Nidularieen*, nei *Beiträge zur Biologie der Pflanzen*, pubblicate dal dottor COHN, 1876, tom. II, fasc. II.

vita delle nidulariacee dalla germinazione fino alla costituzione del micelio, e dalle vicende vitali del micelio fino alla produzione degli apparati di fruttificazione.

Noi non possiamo discendere, per la brevità impostaci, ai numerosi e interessanti dettagli dati dall'Autore. Daremo un cenno soltanto dei principali risultati. La riproduzione a distanza si fa per queste specie soltanto mediante le spore contenute nei peridioli. Altri mezzi di disseminazione a distanza, quali sono, per esempio, presso tante specie di basidiomiceti i conidii (ossia i famosi spermazii creduti per alcun tempo organi fecondanti maschili), pare che qui normalmente manchino: salvochè una formazione ben analoga se non identica ai conidii rinvenne l'Autore presso alcuni micelii di *Cyathus* germinati da spore, e sviluppati sotto condizioni di scarsissimo nutrimento, i cui rami si disciogliévano in cellule o bastoncini, suscettivi di germinazione.

In compenso dei loro scarsi mezzi di disseminazione, questi funghi hanno in tutte le loro parti, anche vecchie e defunte almeno rispetto alla loro funzione, una tenacità vitale somma e una grande potenza di riproduzione vegetativa. Il loro micelio è perenne, e nei legni marci e nelle scorze ove risiede, perdura fin che trova sostanza da nutrirsi. Due sono le forme o modificazioni in cui si trova il micelio. Può essere allo stato di micelio molle, avente ifi delicati, trasparenti, ricchissimi di plasma, intrecciati; e allo stato di *micelio perdurante,* avente ifi consistenti, poveri di plasma, fortemente inspessiti e coloriti, raccolti quando in fiocchi, quando in tenaci, densi e assai resistenti cordoncini, equivalenti agli sclerozii di altre specie di funghi. Il micelio molle non si sviluppa soltanto dalla spora, ma può svilupparsi anche da micelio perdurante, e si può di nuovo trasformare in quest'ultimo, oppure, date le contingenze favorevoli, produrre gli apparati di fruttificazione. Sotto forma di micelio perdurante passa incolume le stagioni avverse.

I primordii dei peridii non sono altro che intrecciamenti d'ifi recenti, suscettivi di ramificarsi riccamente, i quali, crescendo uno dentro gli altri, costituiscono dapprima un fiocchetto omogeneo. Solo più tardi compariscono speciali differenziazioni nel corpo fruttificante.

Non vi è la menoma traccia di cellule vesicolari o spirali ó vermiformi o altramente foggiate, delle quali si possa dire che abbiano significato di organi femminili e

che servano di punto di partenza alla costituzione degli apparati di fruttificazione. Adunque, secondo Eidam, questi corpi nelle nidulariacee si formano in via esclusivamente vegetativa ed agamogenica; nè presso queste piante esiste una fase sessuale, avendosi così un nuovo esempio di specie asessuali da aggiungersi a quelli rivelatici dai recenti studii di Van Tieghem e Brefeld.

V. — *Congettura sulla sessualità dei funghi.*

Non vi ha dubbio che le recenti pubblicazioni di Van Tieghem, Brefeld e Eidam sui funghi basidiomiceti e ascomiceti non siano per operare una rivoluzione profonda sul modo di considerare la vita di questi esseri anomali. Sembra ormai guadagnato il punto che nei basidiomiceti (e negli ecidiomiceti) non esistono organi specializzati per la funzione sessuale, nè maschili, nè femminili, nè indifferenziati. Sembra anche vicino ad essere guadagnato il punto che erronea sia la significazione di organo femminile attribuita da Tulasne, Bary, Ianczewski e da altri alle scoleciti delle pezize e degli ascoboli, e agli ascogonii degli altri ascomiceti.

Ma dunque i funghi superiori saranno i soli esseri refrattarii alla legge generale della sessualità e della dicogamia?

Noi non lo crediamo. Anzi da molti dati che ricaviamo dagli studii recenti di Van Tieghem e di Eidam e dagli studii anteriori su tutte le famiglie dei funghi in genere, troviamo corroborata la congettura che qui avventuriamo, la quale renderebbe ragione del fatto che presso molti funghi (basidiomiceti, ascomiceti, ecidiomiceti) non si trovino organi designati alla funzione sessuale. In detti funghi, secondo la nostra congettura, il procedimento sessuale è l'accoppiamento, ma quei che si accoppiano non sono già organi, bensì gl' individui. Ogni micelio consta d'un numero maggiore o minore d'ifi, i quali, come consta dalle osservazioni di Van Tieghem, Eidam e di altri, hanno una singolare attitudine di anastomizzare e di innestarsi reciprocamente. Come si fa a non ravvisare in questo fatto una vera copula sessuale? Ma qui si tratta d'una fecondazione omogamica.

Allora noi soggiungiamo: se gl' ifi d'uno stesso individuo hanno quest' attitudine di accoppiarsi tra di loro, forse che non eserciteranno la stessa attitudine quando

si trovino in prossimità d'ifi appartenenti ad altro individuo, germinato in vicinanza? È fuor di dubbio che si anastomizzeranno con essi. Ma, in buona logica, come si dovrà chiamare questo anastomizzarsi d'ifi appartenenti a individui diversi? È una copula sessuale delle più perfette; è una vera copula dicogamica. Ed ecco come, secondo la nostra congettura, i funghi sono soggetti essi pure alla legge della sessualità, e come, in conseguenza della grande facilità con cui contraggono copule ifiche in diverse regioni del loro corpo, mancano in generale di organi specializzati in vista dello adempimento della funzione sessuale.

Così i funghi, sotto l'aspetto della sessualità, occupano un grado infimo nella scala della composizione organica, com'è dimostrato anche dalla semplicità del loro corpo, che non comporta aggregazione cellulare se non che in un senso dello spazio. Sono organismi che in dignità non superano le alghe coniugate, alle quali devono sotto ogni riguardo essere avvicinati.

VI. — *Vita di Agaricus melleus.*

Fra le colture fungine meglio riuscite vuol essere annoverata quella del succitato basidiomicete eseguita da Brefeld (1). Prese spore di quest'agarico e le seminò in gocce nutritive preparate con una decozione di pruni. Cominciarono a germinare dopo due giorni, e svilupparono in breve micelii pigmei, nei quali ben presto si formavano gl'inizii di parecchie rizomorfe. Non osservò Brefeld nessuna produzione di spermazii. Trasportata una delle ottenute giovanissime rizomorfe sopra un pezzetto di pane imbevuto di decozione di pruni, si sviluppò rigogliosamente ed emettendo molteplici diramazioni avventizie produsse un sistema di rizomorfe ramosissimo e poderoso in modo da investire tutto quanto il substrato nutritivo. Dette rizomorfe poi si cambiano in sclerozii col seguente processo. Tre o quattro strati degl'ifi che costituiscono la superficie dei cordoni rizomorfici appassiscono, si gelatinizzano, disseccano acquistando un colore nerastro, e generano così un mantello protettore, sotto cui si conservano per lungo tempo in istato di riposo gl'ifi midollari.

(1) *Entwickelungsgeschichte der Basidiomyceten* in seduta 16 maggio 1876, della *Gesellsch. naturforsch. Freunde* di Berlino.

Dopo lo stadio di riposo sono suscettivi di sviluppare gli apparecchi di fruttificazione, cioè, lo stipite, il cappello e le lamelle sporogene caratteristiche del gran genere *Agaricus*. La esperienza del Brefeld non solo è importante sotto il punto di vista degli schiarimenti fisiologici che vi sono implicati, ma eziandio sotto l'aspetto che oramai pare aperto il campo alla possibile coltivazione dei funghi che servono a noi d'alimento.

VII. — *Marcescenza dei frutti.*

Sopra le cause di questo fenomeno dobbiamo a Brefeld (2) i seguenti interessanti dettagli.

È un fatto notissimo che un pomo marcio messo a contatto di un sano lo corrompe. Nei punti marcidi il tessuto è inflaccidito. Le cellule hanno perduto il loro turgore, il sacco protoplastico è contratto e il succo cellulare si trova espanso negli spazii intercellulari. Tutta la massa cellulare è investita e trapassata da visibilissimi ifi fungini, i quali si schiusero la via tra cellula e cellula, senza però penetrare giammai nell'interno delle cellule.

Si trattava ora di sapere a quale specie appartengono gl'ifi fungini che causano la marcescenza dei pomi. Tal punto venne facilmente chiarito mediante coltura artificiale di detti ifi, in modo da provocarne la fruttificazione. Alcuni di essi sono septati o multicellulari; altri mancano di septi e sono costituiti da tubi ramificati. Gl'ifi septati svilupparono le fruttificazioni proprie della *Botrytis cinerea* e del *Penicillium glaucum*; i non septati quelle proprie del *Mucor stolonifer* e più raramente del *Mucor racemosus*. Sono adunque muffe e delle più comuni, che si trovano nei pomi marcescenti.

In seguito Brefeld prese pomi sanissimi. Distemperò in acqua semplice le spore di dette muffe e le applicò sulla corteccia di quei pomi. Essi si conservarono sanissimi; e questo risultato era da prevedersi, in quanto che le spore in acqua semplice germinano bensì, ma non tardano a perire per mancanza di nutrimento. Allora pensò di stemperare le spore con un decotto di frutta nutritivo, e le applicò in molti punti della corteccia dei pomi. In

(1) Nella seduta 8 gennaio 1876 della *Gesellsch. naturforsch. Freunde* di Berlino.

alcuni soltanto e dopo qualche tempo si diedero a vedere alcuni punti di marcescenza. Dopo più attenta disamina si trovò che i punti ove era penetrata la infezione offerivano all' esterno qualche lesione, o erano in ogni caso non bene protetti dalla corteccia.

Prese altri pomi sanissimi, ne ferì la corteccia in determinati punti, e applicò spore sulle ferite. La infezione non mancava giammai.

Così è fatto palese che le quattro sovranominate muffe sono la causa della marcescenza dei pomi, ed è data la spiegazione come un pomo marcio possa in breve tempo indurre la infezione nei pomi sani con cui è in contatto, poichè gl' ifi fungini passando dal pomo malato a un pomo sano, strisciando sulla corteccia di quest'ultimo, possono facilmente penetrare nei punti men bene difesi dalla corteccia. Il *Mucor stolonifer* è la specie che con maggiore energia ed intensità opera la marcescenza dei pomi. Viene subito dopo la *Botrytis cinerea*, laddove il *Penicillium glaucum* e il *Mucor racemosus* hanno molto minore energia, e non si sviluppano per solito che nei frutti più delicati e di consistenza minore.

Non bisogna confondere questa marcescenza dei pomi prodotta dalle muffe col fenomeno della marcescenza naturale, quale si può osservare nelle nespole, nelle sorbe, e in alcune sorta di pere. Essa non è punto causata da sviluppo d'ifi fungini, ma è semplicemente la conseguenza della morte naturale delle cellule componenti il parenchima dei frutti che diventano mezzi.

VIII. — *Questione dei licheni.*

Gli oppositori della nuova dottrina, la quale insegna che i licheni altro non sono che funghi ascomiceti, viventi a spese di alcune forme infime di alghe, battuti da tutti i lati, sono ormai ridotti al silenzio o presso a poco. Almeno non conosciamo lavoro di qualche importanza, che sia stato pubblicato nell' anno scorso, in senso contrario alla spiegazione dello *Schwendener*.

Conosciamo bensì un bel lavoro di Frank (1), che ha osservato un fenomeno il quale somministra un nuovo

(1) *Ueber die biologischen Verhältnisse des Thallus einiger Krustenflechten*, nelle *Contribuzioni alla biologia delle piante*, pubblicate da Ferd. Cohn, 1876.

argomento per confermare la natura veramente fungina dei licheni.

Frank, studiando il genere *Arthonia*, le cui specie abitano il periderma degli alberi, trovò che alcune di esse, almeno nello stadio adulto, posseggono gonimii, ossia alghe nutrici appartenenti al genere *Chroolepus*. Tale è l'*Arthonia vulgaris*, per esempio.

Per contro, parecchie altre specie (*Arthonia epipasta, punctiformis*) mancano assolutamente e sempre di ogni gonimio.

Ecco un altro colpo di grazia ai seguaci delle antiche idee. A volere rettamente classificare queste ultime due specie, essi si trovano in una posizione ben imbarazzante. Non possono classificarle tra i licheni, perchè mancano dell'unico distintivo morfologico che, secondo essi, è proprio e caratteristico dei licheni, cioè della presenza dei gonimii. Non possono classificarle tra i funghi, perchè appartengono a un genere lichenico. Che debbono fare in questo frangente? La logica inesorabile non lascia loro altra via che di riconoscere come tra funghi e licheni non passi nessuna differenza sostanziale e categorica, e che l'assenza o presenza dei gonimii non è per i licheni che un fatto secondario, il quale non ha maggior valore di quello che potrebbe avere la presenza o l'assenza in una data mensa d'una data specialità di cibo.

V'ha forse differenza essenziale tra l'avoltoio che si pasce di sostanze morte o in decomposizione, e l'aquila che si pasce di sostanze vive?

Or bene, non passa maggiore differenza tra i licheni che si pascono di cellule clorofillacee viventi, e gli ascomiceti che si pascono di humus o di altre sostanze morte o in via di decomposizione.

Ma ecco che siffatta differenza si palesa già presso specie appartenenti ad un genere di licheni.

Il genere lichenico *Arthonia* i suoi fili succiatori e vegetativi li svolge principalmente nell'interno del periderma delle scorze. Ecco dunque in questo periderma la possibilità d'un alimento unico, che si dimostra sufficiente per alcune specie, precisamente come lo è per molte sferiacee, insufficiente per altre specie di *Arthonia*, che a questo cibo aggiungono quello fornito da colonie di *Chroolepus*.

È interessante anche il rilievo fatto da Frank sul modo come le colonie di *Chroolepus*, giunte ai punti peridermici

abitati dall'*Arthonia vulgaris* e dalla *Graphis scripta*, perforano il periderma a una data profondità, e ivi si moltiplicano e si estendono in strati gonimici ipofleici paralleli alla superficie, precisamente nella regione invasa dagl'ifi di dette grafidee. Qui non è il parassita che cerca e aggredisce la vittima, ma è la vittima che incautamente invade il domicilio del parassita.

Così anche questa penetrazione dei gonimii nella regione degl' ifi è in perfetto accordo colla tesi schwendeneriana, essendo evidente che i *Chroolepus* vegnenti dal di fuori non possono avere nessuna genetica relazione cogl' ifi delle grafidee.

Frank, verso la fine delle sue belle e prolungate ricerche, nei cui dettagli noi non possiamo naturalmente entrare, non esita a proclamare che *i licheni e gli ascomiceti costituiscono nel regno vegetabile un sistema di organismi affini, inseparabile ed unico.*

Il fenomeno della penetrazione dei gonimii entro la regione ifica delle succitate grafidee, lo paragona poi alla penetrazione rilevata recentemente da molti botanici in piante superiori (*Gunnera, Cycas, Anthoceros*, *Blasia, Azolla*, ecc.), per parte di colonie di *Nostoc;* e gli dà una interpretazione che coincide con quella data da noi fin dal 1874. (Vedi Annuario pubblicato nel 1874, all' articolo: *Presunto parassitismo di Nostoc*).

Per cosiffatta relazione di convivenza che passa tra i licheni e i loro gonimii, propone il nome di *simbiotismo*. Ma per noi, casi di vero simbiotismo sarebbero quelli ove due o più esseri distinti sono necessariamente e sempre legati tra loro in un consorzio, con perfetta equivalenza e reciprocità di benefizii. Non bisogna scordare che un numero maggiore o minore di gonimii vengono succhiati e divorati dagl' ifi.

IX. — *Vita di Fourcraea longaeva.*

Le piante, sotto l'aspetto del numero delle volte che fioriscono e fruttificano durante la loro esistenza, si devono distinguere in monocarpiche e policarpiche. Queste ultime fruttificano un indefinito numero di volte nella loro vita. Per solito, ogni anno portano il loro frutto, e non perciò muoiono, ma continuano indefinitamente la loro esistenza. Figurano tra queste non solo gli alberi, i frutici, i suffrutici, ma eziandio molte specie erbacee, che si conser-

vano viventi nelle loro radici (in tempo invernale) o più precisamente nei loro fusti sotterranei.

Le piante monocarpiche hanno una esistenza nettamente definita e limitata. Muoiono infallantemente appena sono riuscite a fiorire e fruttificare. Quindi devono essere suddivise in tre classi, in piante annue, in piante b enni, in piante plurienni.

Le piante annue entro lo spazio d'un anno vegetano, fruttificano e muoiono. Citiamo ad esempio, i cereali, i fagiuoli, le zucche, ecc.

Le piante bienni hanno una vita tagliata in due dalla stagione invernale. Nel primo anno nascono e sviluppano gli organi di vegetazione. Sopraggiungendo l'inverno, riposano e nell'anno vegnente ripigliano la vegetazione, fioriscono, fruttificano e muoiono. Citiamo ad esempio il *Verbascum*. Ma non poche altre piante bienni si dànno nella nostra regione mediterranea.

Le piante plurienni, infine, durano parecchi anni, durante i quali non fanno altro che svolgere organi di vegetazione ossia foglie. Ma dopo un numero di anni maggiore o minore, secondo le specie diverse e secondo le località più o meno calde, fioriscono, fruttificano e muoiono. Le piante plurienni vere si può dire che siano tutte native dei paesi caldi; ma non mancano in Italia specie plurienni che vi si sono acclimatate. La più spettabile a questo riguardo è l'*Agave americana*, indigena del Messico. A tutti sono note l'enormi foglie spinose nei margini che tale specie va lentamente svolgendo per lo spazio di 15 a 20 anni, fino a tanto che nell'ultimo anno di sua vita sviluppa con sorprendente rapidità un robusto ed altissimo stelo, che all'estremità produce un'ampia infiorescenza a guisa di candelabro. Avvenuta la fruttificazione, la pianta non tarda a morire.

L'esempio più spettabile però di pianta pluriennne è dato da una specie affine all'*Agave*, dalla *Fourcraea longaeva*. Ad Oaxaca, ove cresce questa specie, vi ha una tradizione fra gl'indigeni, che la medesima viva quattrocento anni. Braun (1) congettura che questa tradizione possa essere conforme al vero, e conseguentemente lo studio della vita di questa gigantesca pluriennne, la quale vince

(1) In seduta 18 gennaio 1876 della *Gesellsch. naturforsch. Freunde* di Berlino.

in longevità la maggior parte delle specie peren... senta un interesse particolare.

La sua vita è divisa in due epoche. Nell'epoca o vegetativa, che può durare tre o quattro secoli, s... lentamente un fusto, che può elevarsi da 40 a 5... Supponendo che svolga ogni anno otto foglie ... non meno di 3000 circa sarebbero gli organi fo... dotti nella lunga epoca vegetativa. Da ultimo s... a fiorire e fruttificare, e in meno d'un anno sull... vegetativa svolge uno stelo alto 30 o 40 piedi. ... numero di organi fogliari (s'intende metamorfi... ridotti in volume) che Braun computa di 1,87... fatti, i fiori prodotti essendo circa 100,000 e cias... avendo quindici foglie metamorfiche, cioè 6 petali... 3 carpidii, si hanno già 1,500,000 organi foglia... bisogna aggiungere circa 300,000 fra brattee e b... e 70,000 squame dei numerosi bulbilli prod... seguamente ai fiori. Questa perfetta divisione di l... siologico in due epoche tanto ineguali, la lent... produttrice durante l'epoca lunghissima e la s... tività durante la brevissima, sono fenomeni m... dell'attenzione del filosofo naturalista.

La legge utilitaria che produce e conserva i ... utili prodotti, la legge della eredità che nella s... generazioni conserva indistintamente tutti i car... legge della divisione del lavoro che tende ad eq... il numero o almeno la qualità degli organi all... delle funzioni, la legge delle compensazioni me... a un eccessivo sviluppo di dati organi corrisp... proporzionale atrofia di altri organi, queste sono ... leggi universali, la cui combinata azione determ... le innumerevoli e infinitamente variabili for... esseri viventi. Le due leggi della eredità e delle c... sazioni agiscono in maniera necessaria, irrazion... resistibile; mentre le leggi utilitaria e della divis... lavoro possono benissimo accordarsi coll'ammiss... un principio intelligente in ogni organismo, il ... cerca, trova ed adotta ciò che gli è utile, e il q... abitua in tempi diversi, con organi diversi, a me... disfare ai suoi bisogni.

VI.

VARIETÀ E NOTIZIE DIVERSE

na non asparagina. — Secondo Ritthausen, quella che si sviluppa nelle piantine di parecchie pae germinanti, non sarebbe asparagina, come venne itenuto da tutti, bensì una sostanza propria, da ninata *viciina*, alla quale assegna per formula: O⁹.

ocristalli nei rizomi delle specie di Canna. — Vene scoperti da Dickstein in tessuti di dette piante ti nell' alcoole. Avevano perfetta rassomiglianza sferocristalli d' inulina. Si formavano altresì nel ondamentale dei picciuoli. Non mancavano però amilici nelle cellule circostanti.

mazioni sferocristalline. — Furono trovate da Poulma specie di *Juanulloa,* e da G. Kraus nel *Cocnifolius.* Kraus congettura che siano sferocristalli ridina.

peridina e glucosidi. — I glucosidi formano un assai numeroso di combinazioni chimiche, da rarsi come eteri composti, i quali, quasi esclusie, sono un prodotto dei processi chimico-vitali ante. I glucosidi, sottoposti all'azione di alcali, di talvolta anche di speciali fermenti, si scindono e no in due o più prodotti, l' uno dei quali è coente glucosio; il rimanente suol essere una delle azioni aromatiche. Wilger e Hoffmann scopersero versi tra i glucosidi riporre l' esperidina, la quale scoperta da Brandes, Lebreton ed altri nei frutti e in altri organi degli aranci, sopra tutto nei frutti uri, e nel parenchima biancastro e midolloso dei stessi. L'esperidina, poco solubile nell'acqua e nell, cristallizza difficilmente. Nei tessuti che la cono. immersi e conservati alcun tempo nell'alcoole, lizza in forma di cristalli sferici, analogamente alna. Avrebbe per formula: $C^{18}H^{21}O^{9}$. Sotto l'azione ido solforico, si dissocia in glucosio, e in una so-

stanza che ha per formula: $C^{12} H^{11} O^{4}$. Sotto l'azione degli alcali si dissocia in glucosio, in un'essenza volatile e in un acido, che da ultimo si rivela per acido protocatechico.

5. *Murraina.* — Altro glucoside molto analogo al precedente, e ricavato da specie di *Murraya,* altro genere di auranziacee. La sua formola sarebbe: $C^{18} H^{22} O^{10}$. I corpi prodotti dalla sua dissociazione sono glucosio e murrajetina, che sciolta rivela una forte fluorescenza azzurra.

6. *Ciclamina.* — Glucoside che esiste nei tuberi di Cyclamen. Secondo gli studii di Mutschler, essa è identica colla primulina, che si ricava dai rizomi delle primule, e verisimilmente anche colla saponina, esistente in tante piante. La sua formula è: $C^{20} H^{34} O^{10}$. Sotto l'azione degli acidi e anche della sola luce solare e del calore si dissocia in glucosio e ciclamiretina. Sotto l'azione della potassa, si forma acido acetico e butirrico. La ciclamiretina avrebbe per formula: $C^{15} H^{22} O^{2}$. La ciclamina cristallizza in aghi tenuissimi; è inodora, ha un sapore acre ed attacca il palato; la sua polvere eccita violenti starnuti, e coll'acqua spumeggia come la saponina, con cui è affinissima se non identica.

7. *Intonaco delle foglie di Gymnogramme.* — La pagina inferiore delle foglie di questo genere di felci ha, come è noto, una splendidezza aurea od argentina. Questo fenomeno è dovuto a una speciale trasudazione, la quale, sotto l'aspetto morfologico e fisiologico, vuol essere identificata colla glaucedine caratteristica di tante piante. Ma la glaucedine è costituita da cera vegetale; qui invece si ha una sostanza chimica diversa, perchè si manifesta solubile nell' alcoole a freddo. Goeppert la ritiene per una resina; Klotzsch per una sostanza intermedia tra gli olii volatili e le resine. È affatto insolubile nell'acqua.

8. *Distillazione acquea nella Calliandra Saman.* — Il dottore Ernst osservò in un giardino di Caracas un albero di *Calliandra Saman,* il quale, sviluppando in aprile le novelle foglie, irrorava il terreno sottostante d'un umore assai sensibile. Procedendo a più attenta disamina venne constatato che i picciuoli delle foglie hanno una quantità di glandole nella loro parte inferiore, le quali distillano

acqua finchè le foglie sono giovani, cessando cosiffatta distillazione quando le foglie sono adulte. Abbiamo un sospetto che tale umore non sia altro che una secrezione mellea da glandole picciuolari, fenomeno tanto comune nelle Mimosee. Ma in tal caso le glandole picciuolari dovrebbero trovarsi al di sopra.

9. *Screziatura delle foglie.* — In molti casi questo fenomeno è in relazione con una stentata vegetazione di alcune piante in un terreno ove debbe scarseggiare qualche principio minerale utile alla prosperità delle stesse. Il dottor Ernst osservò un individuo di *Solanum aligerum* a Caracas a foglie elegantemente screziate, e, nella speranza di perpetuare una bella varietà, lo fece trasportare dal selvatico in un giardino; ed ecco che, a seguito di siffatta traslazione in un terreno migliore, perdette per sempre quel suo fuggitivo patologico ornamento.

10. *Tenacità vitale in una specie d'Ipomoea.* — È noto che in qualsiasi pianta arborea od erbacea, se si taglia trasversalmente il caule, e si toglie così comunicazione tra la terra e la parte frondosa della pianta, questa non tarda ad avvizzire e perire per mancanza di afflusso acqueo. Ma Ernst a Caracas osservò una particolare eccezione in una pianta scandente, nell'*Ipomoea acuminata*. Un individuo di questa specie avendo invaso una spalliera, gli venne reciso il fusto, e non ostante si mantenne in rigogliosa vita per più di venti giorni, fiorendo e fruttificando in tal tempo copiosamente. È vero che le ultime foglie da esso sviluppate erano in istato di sommo languore.

11. *Singolare mezzo di disseminazione in una convolvulacea.* — Questa specie, trovata da Hildebrandt nel paese dei Somali (Africa), venne riconosciuta appartenere a un genere nuovo da Watke, il quale la denominò *Hildebrandtia*. I suoi caratteri principali sono d'ordine biologico e si riferiscono a disseminazione anemofila. Infatti due de' suoi quattro sepali, gli esterni cioè, quando il frutto matura, si dilatano in due larghe ale orbiculari, decorrenti al peduncolo, e includenti il frutto. Ecco così un frutto samaroide; e siccome tali frutti sono generalmente monospermi, appunto in relazione alla disseminazione anemofila, avviene che nell'ovario un solo seme e

una sola loggia si sviluppano, sebbene, in o
dei caratteri di famiglia (ereditarii), l'ovario sia
costituito da due logge biovulate ciascuna.

Analoga subordinazione di caratteri si può st
igli. Le infiorescenze munite di grande ala a
constano di tre o quattro fiori. Ma di questi
uno solo è quello che si sviluppa. V'ha di più
ha un ovario quinqueloculare con dieci ovuli. M
è la loggia, un solo il seme che si suole sv
maturare.

Si possono citare molti altri esempi egualme
ficativi.

12. *Ecidiomicete eteroico del pero e della sab*
forme fungine, nei tempi trascorsi considerate
generi distinti, ultimamente vennero ridotte ad u
sola, parassitica in diverso stadio alternat
pero e sul ginepro sabina. La forma che vive
appellata *Roestelia*, sviluppa gli ecidii e le
quella che vive sul ginepro, appellata *Podisome*
altra sorta di spore. Siccome dalla prima form
spesso riceve danni esiziali, venne da Cramer
l'importante esperimento, che, se nei luoghi o
tivano peri affetti da malattia, si allontanano e
dono gli arboscelli di sabina vicini a quelli, si
bitamente un argine alla malattia stessa, poi
tali restelie non possono svilupparsi se manca
dente generazione di podisome.

13. *Morchella bispora.* — La spugnola che
portare nei mercati, appartiene alla specie *M*
Nel mercato di una località russa, Sorokin, tr
vendeva una specie ben distinta, quantunque
abbastanza somigliante alla comune. Ne dif
altro per più caratteri, e principalmente perché
producono costantemente non più di due spor
specie esisterebbe anche in Francia, ove venne
colla *M. bohemica.*

14. *Posizione sistematica delle Salvadoracee.* —
approssima le Salvadoracee alle oleacee, e co
gelsominacee, le siringhee, le frassinee, le ol
salvadoracee come appartenenti a un singolo e
nito gruppo di piante. Il carattere comune ch

ncolo di tutte queste forme vegetali, consisterebbe perfetta isomeria ed alternanza tra l'androceo e il eo, isomeria qui fino a un certo punto indipendente numero dei petali. Nelle gelsominacee e nel genere *bera* spesso il numero dei petali varia grandemente, nque a sei e più, mentre fisso rimane il numero stami. Bentham non riconosce altro gruppo di piante a questo delle oleacee, salvo quello dei numerosi i gamopetali bicarpidiali.

Dimorfismo in alcuni Paspalum. — L'unica differenza passa tra i generi *Panicum* e *Paspalum* (delle graacee) si è, che nei fiori del primo è presente una a inferiore, la quale non si trova nei fiori di *Pa-um*, e si considera quindi come abortiva. Ma vi sono cchie specie di *Paspalum*, i cui individui portano due he; nei fiori della inferiore la gluma anzidetta esiste, uelli della superiore è abortiva. Fournier, che ha fatto to interessante rilievo, interpreta siffatto fenomeno di orfismo supponendo che le specie in questione abo avuto origine da un incontramento ibrido tra specie *anicum* e di *Paspalum*. Ma il fenomeno ci pare sutivo di una spiegazione più naturale, ed è che il tipo *palum* sia geneticamente derivato dal tipo *Panicum*, e le specie a caratteri misti considerate dall'Autore o forme di transizione, per avventura fissate e perute sino a noi. Fenomeni affatto analoghi a questo orfismo noi abbiamo osservato in alcune ambrosiacce ricane, per cui proponemmo i nomi generici di *Emiamna* ed *Emixanthidium*.

6. *Parallelismo tra i caratteri morfologici e la distribur geografica delle palme.* — Drude enunzia le seguenti i: cioè, che nessuna specie di palma veramente indiva, spontanea, selvatica, è comune all'America e al chio continente; che nessun genere di palme legittimente costituito è comune alle due citate divisioni del do; che le tribù delle palme nella maggiorità dei loro presentanti sono speciali o al vecchio o al nuovo mondo. mmesse in numero di dieci le naturali tribù delle palme, ta di provare come segue il suo asserto: *Calameae*. Sono l'Africa tropicale, dell'Asia fino a 30 gradi lat. N., delsole della Sonda, dell'Australia fino a 30° lat. S. - *Ra-e*. Sono dell'Africa equatoriale, di Madagascar, dell'isola

Mascarene, della Polinesia. - *Maurizice.* Sono dell'America tropicale dal 10° lat. N. fino al 15° lat. S. - *Borassinee.* Sono dell'Africa, delle isole Mascarene e Sechelles, dell'Asia occidentale fino a 30' lat. N. - *Cocoine.* Sono dell'America, dal 23° lat. N. fino al 34° lat. S. - *Arecine.* Dal 30' parall. N. al 42° parall. S. - *Camedoreine.* Sono dell'America dal 25° lat. N. al 20° lat. S., del Madagascar, delle Mascarene, delle Sechelles. - *Iriastee.* Sono dell'America dal 15° lat. N. al 20° lat. S. - *Cariotine.* Dell'Asia fino al 30° lat. N., dell'Isola della Sonda, dell'Australia fino al 17° lat. S. - *Corifine.* Si estendono dal 40° parall. N. al 35° parall. S. L'Autore cerca spiegare tre apparenti eccezioni alla sua tesi, date dal genere Raphia, dalla *Cocos* nucifera e dalla *Elaeis guineensis.* Questo studio del Drude è importante, come un prodromo della nuova via che si apre alla moderna geografia botanica. Ma che si sia apposto al pretto vero, è una sentenza che dovrà essere confermata da studii analoghi fatti sopra diverse altre famiglie.

17. *Acclimazione di piante.* — Il capo giardiniere dell'orto botanico di Pisa, F. Cazzuola, espose parecchie piante esotiche, arboree, frutici e suffrutici, all'aria libera, per provare quali resistano, e quali non resistano al freddo. Ne riprodusse poi la lista in tre divisioni: 1.° delle piante morte; 2.° delle piante in parte distrutte fino al collo o base del fusto, ma che hanno sopravissuto; 3.° delle piante che hanno perfettamente resistito. Questi cataloghi sono estremamente utili ed istruttivi, principalmente quelli che si riferiscono ad anni eccezionalmente freddi; e sarebbe bene che analoghi esperimenti si facessero in tutti i giardini botanici. Uno studio consimile ed utile in egual grado è stato pubblicato testè dal barone Vincenzo Ricasoli per le piante esotiche coltivate nella sua tenuta al monte Argentaro in Toscana (lat. 42° 22 N.). Questa pubblicazione ha per titolo: *Otto anni di sperimento di piante al monte Argentaro,* Firenze, an. 1876. Fra le piante morte di freddo in tal tempo sono da menzionarsi più specialmente l'*Euphorbia antiquorum, L'E. Canariensis,* il *Ficus elastica,* la *Phoenix humilis,* l'*Aloe chinensis*, la *Salvia mexicana*, il *Solanum amazonicum,* la *Rhipsalis crispata,* l'*Eugenia Bahiensis* e *E. Michelii,* ecc. Dai cataloghi del Ricasoli e del Cazzuola si può concludere che il clima di monte Argentaro presso

a poco in mitezza eguaglia quello di Genova, e che entrambi sono appena più miti del clima di Pisa.

18. *Licheni del Brasile.* — Di 350 specie, divise in 46 generi, raccolte recentemente dal dottor Glasiou e classificate dal dotto lichenologo Di Krempelhuber, ben 52 specie sono comuni anche all' Europa: fatto interessante per la geografia botanica.

Specie	brasiliana di	*Peltigera*	2	europee	2	
»	»	*Endocarpiscum*	1	»	1	(*E. Guepini*).
»	»	*Usnea*	3	»	1	
»	»	*Sticta*	9	»	3	
»	»	*Physcia*	13	»	7	
»	»	*Pannaria*	4	»	1	
»	»	*Amphiloma*	1	»	1	
»	»	*Lecanora*	23	»	7	
»	»	*Urceolaria*	2	»	1	
»	»	*Pertusaria*	11	»	2	
»	»	*Parmelia*	12	»	3	
»	»	*Ramalina*	10	»	1	
»	»	*Cladonia*	11	»	3	
»	»	*Leptogium*	6	»	1	
»	»	*Sphaerophoron*	2	»	1	
»	»	*Lecidea*	41	»	6	
»	»	*Graphis*	78	»	2	
»	»	*Arthonia*	10	»	4	
»	»	*Verrucaria*	27	»	2	

Così i generi *Calycium*, *Alectoria*, *Evernia*, *Cetraria*, *Umbilicaria*, *Endocarpon* e più altri non sono rappresentati al Brasile; e viceversa le specie brasiliane abbastanza numerose di *Chiodecten*, *Opegrapha*, *Coenogonium*, *Thelotrema* (in numero di 20), *Phlyctis*, mancano all'Europa, o sono surrogate da altre specie.

19. *Durata dei semi in acqua di mare.* — La maggior parte dei semi immersi nell' acqua marina perdono ben presto la facoltà germinativa. Thuret fece l' interessante sperienza d'immergere in tale liquido i semi di 251 specie di piante. Dopo tredici mesi d'immersione si mostrarono ancora capaci di germinare i semi di *Apium*, *Medicago*

sativa e *Cichorium Endivia.* Sarebbe d'importanza per la geografia botanica di ripetere esperimenti analoghi.

20. *Piante verisimilmente d'origine europea naturalizzate a Caracas.* — Tra le piante nascenti spontaneamente a Caracas, il dott. Ernst segnala la *Portulaca oleracea*, l'*Oxalis corniculata*, il *Chenopodium murale*, il *Sonchus oleraceus* e la *Capsella Bursa pastoris.* Senza dubbio queste sono state ivi trasferite dopo la scoperta dell'America.

21. *Piante inselvatichite nei dintorni di Berlino.* — Lucas segnala il *Malvastrum Capense*, il *Lepidium Draba*, la *Scrophularia vernalis*, la *Silene conica*, il *Chenopodium capitatum* e la *Nicandra physaloides.*

22. *Invasioni della Centaurea diffusa.* — Questa specie, che all'abito rassomiglia la *C. paniculata*, ma che se ne distingue pei suoi fiori più piccoli, spesso bianchi, per le squame dell'involucro, lungamente frangiate, per lo più pallide, terminate da un mucrone alquanto pungente e divaricato, originaria delle coste del mar Nero, fece comparsa in più punti d'Europa. De-Candolle, la cita a Montpellier, e sospetta che ivi sia stata introdotta colle lane venute d'Oriente. Grenier e Godron la citano quasi naturalizzata al Port Jouvenal. Ascherson asserisce essere stata trovata in più punti della Germania. Vicino ad una caserma in Berlino si trovava in compagnia di bene undici specie ivi immigrate verisimilmente dal sud-est dell'Europa (*Ceratocephalus orthoceras*, *Sisymbrium Irio*, *Sinapistrum Loeselii*, *Alyssum minimum*, *Soria syriaca*, *Medicago minima*, *Achillea nobilis*, *Artemisia austriaca*, *A. scoparia*, *Lappula Myosotis.* Fra le piante eventualmente immigranti nell'Europa centrale Ascherson segnala altresì il *Lepidium perfoliatum*, la *Salvia verticillata* e la *Silene dichotema.*

23. *Giunco europeo nella Nuova Zelanda.* — Nelle vicinanze di Wellington, Kirk ha trovato l'*Juncus lamprocarpus.* Presentava però, confrontato con esemplari d'Inghilterra, alcune leggiere differenze, cioè che i pezzi del perigonio erano acuti, e più brevi della capsula. Così questa specie gode di una singolare, diffusione, trovandosi nelle vicinanze di Parigi e agli antipodi.

24. *Distribuzione geografica del genere Allium.* — Le nu-

merose specie di questo genere sono, nel vecchio continente, confinate nelle zone temperata e temperata calda. Nell'America del Nord abbondano verso le regioni occidentali sotto la zona temperata, e per la catena delle Ande alcune si spingono fino al Brasile. Mancano totalmente alle Nuova Olanda e all'Africa del Sud. La maggioranza delle specie si trova nell'Europa del Sud, nell'Oriente, nel Turkestan, spingendosi fino alle alte montagne del Tian-Schian, dell'Imalaia e del Tibet.

Il Turkestan e la Songaria posseggono un quarto delle specie conosciute. Regel.

25. *Piante di una delle Isole Comore* (Johanna). — Fra le piante spedite testè a Berlino dal viaggiatore Hildebrandt, sono notevoli la *Marsilea diffusa* (conosciuta anche Madagascar), la *Gleichenia dichotoma*, e una singolarissima specie di *Trichomanes* con foglie peltate, le quali applicandosi colla pagina inferiore alla corteccia degli alberi, vi si appiccicano mediante radicine fulcracee emesse dalle nervature. Ben otto sono le imenofillee ivi raccolte. Vi sono poi molti muschi della tribù delle neckeracee, sviluppatissimi in lunghezza, pendenti dagli alberi in modo singolare. Braun vi studiò una specie nuova di *Chroolepus* (*C. polyarthrum*), di color verde; Kuhn una specie nuova di *Cyathea* (*C. Hildebrantii*).

26. *Flora dell'isole Sechelles.* — Il direttore del giardino botanico dell'isola Mauritius, G. Horne, in una gita all'isole Sechelles, raccolse circa 300 specie; ed esprime la sua convinzione che la flora di dette isole rassomigli molto più alla flora di Madagascar, dell'Africa orientale, del Sud dell'India, della Polinesia, della Malesia, anzichè a quella dell'isole Mascarene. Comunissime piante sono ivi l'indiano *Campnosperma zeylanicum*, il malese *Dittelasma Rarak*. Specie polinesiane sono rappresentate in alcune *Barringtonia*, *Calophyllum*, *Cordia*, *Heritiera*. Le Sechelles sono granitiche al pari di Madagascar, dell'Africa orientale, e dell'India del Sud.

27. *Appunti sulla flora dell'isole dell'Ammiragliato.* — Le isole, esposte a una continua e grande umidità, sono coperte da una densa vegetazione. Si distinguono numerosissimi fusti di *Cocos nucifera* e di un *Areca*. Nei bassi fondi attorno alle coste vi abitano tre specie di mangrove.

Dove il suolo, un poco più sollevato, è meno soggetto alle immersioni dipendenti dalle maree, si notano due specie di alberi, *Barringtonia* e *Calophyllum inophyllum*. Gli alberi estendono i loro smisurati orizzontali rami sovra l'acqua marina, i quali sono carichi di piante epifite, sospese così tra il cielo e l'acqua. Fra queste vi hanno più specie d'orchidee. Vi sono cinque o sei specie di felci epifite; un *Hymenophyllum* in profusione, un *Niphobolus*, un *Lygodium* volubile, l'*Ophioglossum pendulum*, un *Psilotum* (licopodiacea), l'*Asplenium Nidus*, un *Hydnophythum* colla sua grossa radice, sovente con diametro maggiore d'un piede: qui manca però la *Myrmecodia armata*, che è tanto spesso consociata con esso nelle isole Aru e Molucche.

In altri punti delle coste si trova la *Vigna lutea*, piccola leguminosa flagellifera; un grande *Crinum*, abbondantissimo pure nell'isole Aru e Filippine; frequentissima la *Ipomoea Pes caprae*. Vi sono tre specie di *Pandanus*, la *Casuarina equisetifolia*, e un'apocinacea (*Cerbera?*). In un isolotto coperto da denso bosco esiste abbondantissimo un uccello (*Carpophaga decanica*), nel cui stomaco si trova una quantità di semi diversi. Certo questo volatile deve avere una principalissima parte per la disseminazione e diffusione delle piante in tutte l'isole di quella regione. Le palme sono in numero di cinque, fra cui un sago e una cariota. Vi è pure una cicadea, un *Ficus*, una *Melastoma*, una *Dracaena*, un *Coleus*, la *Thespesia populnea*, ecc. Oltre la palma del cocco, i nativi coltivano il Sagù, un *Caladium* a tuberi commestibili (detti *taro*), il banano, una specie di albero del pane. Mangiano inoltre i frutti d'un piccolo fico selvatico, le fronde fertili di un grosso *Acrostichum*, e un grosso frutto bruno (un'anonacea?). Coltivano pure la canna da zucchero, e masticano betel, che è una miscela di una specie di pepe con noci d'areca e con calce. I semi di *Coix Lachryma* sono usati come ornamento.

28. *Orchidee della Nuova Zelanda e dell'Australia.* — La Nuova Zelanda conta 18 generi di Orchidee, 16 dei quali hanno rappresentanti anche nell'Australia. Gli altri due generi proprii della Nuova Zelanda sono molto affini a generi australiani. Se si considera che le orchidee hanno semi tenuissimi e che non sono disseminati che dal vento, questi dati hanno importanza speciale per la geografia

botanica. Forse non vi hanno semi tra le fanerogame che per la tenuità e leggerezza loro siano assimilabili, quanto al meccanismo della diffusione, alle spore delle crittogame, meglio dei semi delle orchidee.

29. *Usi dell'Agave americana.* — Togliamo dalle *Notes on agave*, pubblicate testè dal dottor Engelmann, quanto segue:

L'*Agave americana* è coltivata estesamente nel Messico, principalmente per l'immensa quantità di succo zuccherino che se ne ricava. Allorquando, dopo molti anni di vegetazione della pianta, lo scapo fiorifero dà i primi segni di sviluppo, si taglia profondamente la gemma terminale e le foglie più interne, formando nel centro della pianta una sorta di bacino chiuso. È in questo bacino che viene trasudato in grande quantità il liquido zuccherino che giornalmente si toglie via. Se ne forma circa un gallone al giorno per ogni pianta, e questa emanazione dura per due o tre mesi circa, cosicchè da una sola pianta si può ricavare, secondo la sua robustezza, da 150 a 300 galloni. Questo succo è posto a fermentare e se ne ricava una bibita vinosa che dicesi *pulque*, oppure un liquore alcoolico mediante distillazione, l'una e l'altro usatissimi nel Messico. Il succo della foglia, estratto prima che la pianta si disponga a fiorire, è acre e poco abbondante.

Siccome questa pianta ha trovato per così dire una seconda patria lungo il littorale mediterraneo, massimamente nella Liguria ove è prosperosissima, e siccome cresce nei luoghi più sterili, per esempio, nelle arene della sponda marina, potrebbe essere il caso, non solo di utilizzarne le numerose piante che si adoperano a guisa di siepe, ma forse anco di estenderne la coltura per estrarne la citata bevanda o l'alcoole.

I numerosi cordoni vascolari delle sue foglie e dello scapo possono fornire altresì un rozzo materiale tessile e per cordami, di cui si fa un articolo d'esportazione al Messico, sotto il nome di *Pitta*. Ma sotto quest'aspetto sono da preferirsi altre specie di *Agave*, per esempio l'*A. rigida* e l'*A. heteracantha*.

30. *Ailanthus glandulosa come antelmintico.* — La corteccia di quest'albero è rinomata in Grecia come un efficace rimedio contro la tenia. Venne recentemente sperimentata

sopra un cane affetto da tenia. Questo verme fu espulso in parte ma non totalmente. Si riuscì invece coll'uso del Kousso (*Brayera anthelminthica*). Laonde non pare dover essere preferita a quest'ultimo rimedio.

31. *Altra pianta che dà gomma elastica.* — Secondo Ascherson, nelle coste di Loango e di Angola si ha un importante articolo di esportazione nella gomma elastica che si ricava dal latte di un' apocinea. È questa una pianta scandente che Bentham denominò *Landolphia florida.*

32. *Altra leguminosa giudizio di Dio.* — È ben nota la fava del Calabar, da quelle barbare popolazioni fatta forzatamente inghiottire alle persone sotto giudizio, nella supposizione che, se resistono all'azione di tal veleno, siano innocenti, e se muoiono, colpevoli. In Congo e Loango è adoperata nello stesso scopo la corteccia di un' altra leguminosa, il cui nome botanico è *Erythrophloeum guineense.* Detta scorza è velenosissima.

33. *Tavole murali per l'insegnamento della istologia vegetale.* — Il dottor L. Kny, mediante la tipografia di Wiegand, Hempel e Parey in Berlino, ha pubblicato un secondo fascicolo comprendente un'altra diecina delle succitate tavole (dal N. 11 al N. 20).

La tav. **11** rappresenta la struttura e lo sviluppo dell'epidermide di *Ficus elastica*, nonchè delle cistoliti che vi si rinvengono.

La tav. **12** dà la sezione trasversa di un pezzo di foglia di *Pinus Laricio;* mostra la epidermide, costituita qui da cellule fortemente inspessite, con ipoderma a cellule libriformi, due stomi, ciascuno in fondo di un vestibolo imbutiforme, la cospicua induplicazione delle membrane delle cellule nel tessuto fondamentale, ed un canale resinifero circondato da propria guaina cellulare.

La tav. **13** espone gli stomi di *Thymus Serpyllum* visti di sopra e di fianco.

La tav. **14** dà la sezione trasversa d'un fascio fibrovascolare nel picciuolo di una fronda di *Polypodium vulgare.*

La tav. **15** espone la sezione trasversa d'un rametto trienne di tiglio. Si vede la struttura del midollo, del corpo legnoso con 3 circoli annui, il libro, la corteccia primaria, e la caduta dell'epidermide causata dalla formazione del periderma.

La tav. 16 dà la sezione trasversa d'un fascio fibrovascolare tolto al caule di *Cucurbita Pepo*, con cordoni librosi esterni ed interni.

La tav. 17 dà la sezione longitudinale per la punta vegetante di una radice di *secale cereale*.

La tav. 18 dà la sezione trasversa della radichetta embrionica di detta *secale*.

La tav. 19 espone lo sviluppo dell' ovulo di *Oenothera biennis*, dai suoi primordii, come una emergenza della placenta, fino al suo sviluppo anatropico.

La tav. 20 dà la sezione longitudinale dell'ovulo di *Viola tricolor*, immediatamente dopo la fecondazione.

Queste tavole sono in cromolitografia, larghe m. 70, lunghe m. 0,85; i disegni ne sono nitidissimi, e gli esempi sono ottimamente scelti. Laonde riputiamo utilissima questa pubblicazione per l'insegnamento della botanica in tutti i nostri licei ed istituti tecnici, in tutte quelle scuole insomma ova tempo e commodità mancano per un insenamento mediante esempi in natura.

34. *Pubblicazioni più importanti relativé alla fitografia.* — Non potendo darne, per la brevità impostaci, un adeguato ragguaglio, ci limitiamo a riferirne il titolo,

Flora Brasiliensis, fasc. 66-69. Comprendono le Aristolochiacee esposte da Masters, le Vochisiacee esposte da Warming, le Callitrichee da Hegelmajer, le Onagrariacee da Micheli, le Eupatoriacee da Baker.

Bentham e Hooker, *Genera plantarum*, ecc., vol. II., p. II. Comprende i gruppi di famiglie campanali, ericali, primulali, ebenali, genzianali, polemoniali, personali, lamiali, plantaginee.

Baillon, *Histoire des Plantes*, tom. VI, fasc. III. Comprende la monografia delle Castaneacee, Combretacee e Rizoforacee.

Heer, *Flora fossilis Helvetiæ*. I. fasc. *La Flora carbonifera*.

Oliver e Baker. La Botanica della spedizione di Speke e Grant.

Regel, *Alliorum adhuc cognitorum monographia*.

G. Engelmann. *Le quercie degli Stati Uniti* (d'America).

Lo stesso. *Note sulle Agave*.

Come una pubblicazione poi interessantissima, da mettersi a paro cogli *annuarii* del Pringsheim, segnaliamo i

Beiträge zur Biologie der Pflanzen, editi dal dottor Ferd. Cohn in Breslavia, coi tipi di Kern (Max Müller). Di una buona parte delle memorie ivi raccolte abbiamo dato il rendiconto in quest'ANNUARIO. Ci rincresce per la brevità impostaci di non aver potuto parlare di altre importanti memorie ivi consegnate; per esempio dei lavori di Fraustadt, sull'anatomia degli organi vegetativi della *Dionaea muscipula;* Schroeter, sullo sviluppo e sulla posizione sistematica del genere *Tulostoma;* Nowakowscky, studii sulle chitridiacee, Cohn sulla organizzazione delle zoospore. Quest'ultima memoria spiega, fra le altre cose, come si formino i così detti nuclei cellulari amilici, che in sostanza non differiscono dai nuclei genuini, se non che alla loro periferia sono rivestiti da una concrezione amilacea.

VIII. – AGRARIA

Neppur quest'anno può mancare al nostro ANNUARIO questa rubrica. Sarebbe lo stesso che togliere dal banchetto delle scienze tecnologiche quella che non solo può appellarsi, come alcuno disse, la destra mammella dell'umanità sofferente; ma sarebbe anche un disconoscerla, come la nutrice più antica delle sue arti tecnologiche consorelle.

Infatti, come dice Goguet, essa non fu annientata neppure dal diluvio, perchè Noè, appena uscito di barca, si fece viticoltore. Gli abitanti della Mesopotamia, della Palestina, dell' Egitto, i Babilonesi, gli Egizi, i Cinesi, la fecero discendere da Dio; arroge le divinità Iside, Osiride e Fo-chi; i Greci a Cerere e a Trittolemo suo figlio, come gl'Italiani a Saturno ed a Giano loro re attribuivano l'introduzione dell'agricoltura, mentre al Tonkin la festa detta *Kania,* nella quale l'imperatore apre il celebre solco, sta ad attestare la venerazione degli antichi alla agricoltura. A questa però fa un ben strano contrasto, non solo il budget sì raffilato dal Parlamento italiano al Ministero d' Agricoltura riparato ed a quello riparatore, ma altresì le note espressioni d'ammirazione e di lode che tutti all' agraria prodigano, negandole poi quell' ossequio e quell'appoggio reale che alle altre scienze tecnologiche il consentimento comune non nega mai. Nelle scuole succede lo stesso, anzi peggio. Nè ciò può dirsi mendicata esagerazione, imperocchè, mentre è onorando per chicchessia il titolo d' avvocato, d' ingegnere, di medico, di commerciante o industriale; quello di agricoltore, se non in apparenza, certo in sostanza si tiene a

vile; e finora non c'è stato che Garibaldi che abbia preferito il titolo di agricoltore a quello di generale.

Le nozioni agricole, nell'opinione comune e più volgare, non fanno ancora parte della coltura generale; diffatti un uomo colto che arrossirebbe di non sapere che cosa sia una macchina elettrica, una pila voltiana, il rubino, lo smeraldo e lo zaffiro, le diverse epoche geologiche, e le nozioni più elementari di storia patria, i confini della Cina e del Giappone; vi riderebbe in faccia se foste sul domandargli come si pratica l'innesto ad anello, in che si distingue il terreno siliceo dall'argilloso, l'influenza delle meteore sulla vegetazione, l'azione delle ossa o del guano, come si conosce l'età di un bue, come è fatto un erpice o uno scarificatore, le diverse parti di un aratro, la nomenclatura degli organi d'una pianta, le sue più elementari funzioni, infine il meccanismo di un'azienda rurale.

Eppure, tali nozioni ci riguardano più dappresso delle prime: gli oggetti che servono all'arte dei campi, ci stanno ognora sott'occhio; mentre i prodotti vegeto-animali che ci nutriscono, che ci vestono e che solleticano più voluttuosamente i nostri sensi, derivano tutti da questo mestiere così poco curato dagli uomini di spirito, e così irriso di fronte a tutte le altre occupazioni cittadinesche. E di ciò è prova la nessuna pubblicità che finora si accorda agli interessi dell'agricoltura, scarsi essendo finora d'importanza e di numero, se ne togli cinque o sei, i giornali agricoli; senza aggiungere che nel Parlamento, nel Senato, nel foro commerciale, nei corpi deliberanti provinciali o comunali, non che nelle Camere di commercio, l'agricoltura quasi per nulla è rappresentata.

Pochi i giornali politici nei quali i fatti più ovvii di quest'arte, fan capolino, meno una qualche rivista, che a sbalzi ed irregolarmente vi comparisce a dispetto dei politicanti; se si faccia eccezione di alcuni periodici che qui, come in Francia, l'accolgono fra le sue rubriche senza disdegno, ma anche senza zelo.

Insomma, mentre nessuno ha il coraggio di negare la importanza e la necessità dei progressi agronomici; per gli studii, per gl'istituti, per gl'incoraggiamenti all'agricoltura, si fa relativamente pochissimo, e poi ci si lagna se scomparisce il lustro delle più cospicue famiglie, ed il benessere delle nostre città che debbono all'agricoltura le loro maggiori risorse, imperocchè anche le arti e le

industrie cittadinesche e in special modo le nostrali, sulla produzione campestre principalmente si appoggiano.

Non sono che l'agente delle tasse ed il ministro delle finanze che concedono all'agricoltura, rispetto alle altre industrie, i primi posti, quando si tratta d'intascare: ma il mondo è andato sempre così e seguiterà per un pezzo,

« nè giova nelle fata dar di cozzo. »

L'Annuario però non ha mai commesso, nè sarà mai per commettere una sì flagrante ingiustizia. Ecco la ragione della presente rubrica, che nell'anno appresso sarà anche più copiosa e meglio ordinata.

I.

Fitocultura e fitologia.

1. *Meliloto bianco di Siberia.* — Il signor Durossell raccomanda nei giornali francesi questa pianta come buona per foraggio. — È il *melilotus vulgaris* che non di rado cresce spontaneo e che i Tedeschi conoscono sotto il nome di Houigklee. Il prosperare nei terreni poveri e sabbiosi, somministrando una quantità considerevole di foraggio appetito dal bestiame se precocemente falciato, e il sopportare senza danno il vago pascolo, sarebbero due circostanze da raccomandarlo. Il busillis sta nel crescere lentamente nel primo anno, mentre è pianta bienne.

Però la semente può farsi, come per il trifoglio nel frumento, a primavera, con 16 a 20 chilogrammi per ettaro.

Un altro inconveniente consisterebbe nel forte odore aromatico che le è proprio, ciò che fa temere che presenti lo stesso inconveniente del fien greco (*trigonella phœnum græcum*) senza averne i pregi, sebbene esso pure appartenga alla famiglia delle leguminose. Comunque sia, una baccellina che s'adatta a terre povere e sabbiose e che si presta così bene alla consociazione con una cereale vernina, pei terreni a segale segnatamente sarebbe un buon acquisto, quand'anche il bestiame non dovesse da principio mangiarla con tanto gusto quanto le altre che esigono per prosperare terre più legate dall'elemento argilloso. Il provarla non sarà male.

2. *Produzione dei tuberi e dei zucchi in Inghilterra.* —

All'esposizione agricola di Islington si son fatte ammirare delle rape *turnips* (varietà gialla), che pesavano da 40 a 50 libbre l'una, producendo per ogni ettaro di terreno l'incredibile quantità di 225,000 chilogr. V'erano pure delle patate sorprendenti della varietà *Snomflake* coltivate nei giardini di Sandrigham, di proprietà del principe di Galles.

In altra esposizione che ebbe luogo a Wordsworth v'erano 12 barbabietole a zucco sferoidale pesanti 150 chilogr., ed altre 12 a zucco compresso della varietà *mammout* pesanti chilogr. 210.

Questi miracoli si debbono principalmente al dio Sterculius, di cui gl'Inglesi agricoltori sono assai più devoti di noi, ed alla selezione continuata dei semi riproduttori, metodo su cui gl'Inglesi fondano principalmente, non solo il miglioramento delle piante, ma anche quello degli animali, mentre rispetto a questi ultimi noi altri Italiani, sempre ammiratori dello straniero, non sapemmo far altro fin qui che imbastardire con tipi esteri le razze indigene che ancor conservano il primato europeo.

3. *La phytolacea elettrica.* — Questa curiosità vegetale che il signor Lévy ha portato dal Nicaragua, è un arbusto di cui strappandone un ramo, la mano è sensibilmente intorpidita come se si trattasse di un piccolo rocchetto di Ruhmkorff. Sperimentato dal signor Lévy con una piccola bussola, l'ago di questa si fe' sensibile a 7 od 8 passi dal cespuglio; di mano in mano che s'avvicinava i movimenti erano ognor più disordinati, ed infine, posta la bussola in mezzo all'arbusto, l'inquietudine dell'ago si trasformò in un movimento rotatorio rapidissimo. Allontanandosi dalla pianta i fenomeni si riproducono in senso inverso. Il suolo in cui vegeta non presentando tracce nè di ferro, nè di metalli magnetici come il titanio ed il nichelio, non può attribuirsi che alla pianta una così singolare proprietà. L'intensità del fenomeno varia colle ore del giorno, ed è quasi nulla durante la notte, raggiungendo il suo massimo verso le 2 pom. Se il tempo è procelloso, l'energia dell'azione magnetica aumenta e la pianta rimane appassita finchè non piove. Perchè non restasse una semplice curiosità, occorrerebbe che fosse vero quello che si asserisce, cioè: che essa tenga lontani a grande distanza gli insetti, perchè allora, segnatamente per gli orti e giardini,

essa avrebbe una grande importanza, essendo per quanto ci consta una pianta da piena terra.

4. *L'ortica come foraggio.* — Un antico pregiudizio condanna l'ortica fra le piante a cui l'agricoltore deve muovere costante guerra: tuttavia già da lungo tempo la Svezia riguarda l'ortica quale un eccellente foraggio, e la coltiva in grandi proporzioni; come pure la si coltiva, a detta del giornale *La Basse-cour*, nel dipartimento dell'Oise a Froucourt presso Beauvaix.

È tradizionale anche fra noi in Italia, ma specialmente in Toscana l'uso dell'ortica cotta, segnatamente pel pastone dei giovani tacchini o dindi, mentre è opinione dei coloni che ingrassi i polli e provochi nelle galline una maggiore fecondità.

In Germania se ne ingrassano le oche; e pei cavalli, insieme ai così detti *scardiccioni* (Carduus Acarna e Marianus), la si amministra come rinfrescativo coll'aprirsi della primavera. Considerando che l' ortica è una pianta che vegeta dovunque purchè il terreno sia grasso, che non richiede cure di sorta, e sopporta tutte le intemperie e si riproduce perennemente tagliata più volte come si osserva nei cantucci degli orti e nei cortili abbandonati, che la sua precocità avanza quella dei trifogli di un buon mese; e la ghiottoneria che hanno di essa le vacche, di cui aumenta il latte e il butirro; tutto ciò consiglia in una parola a tentare di utilizzarla.

Gli animali domestici la rifiutano, se molto giovane, per le punture; ma appassita che sia, non presenta più quest'inconveniente, diventa completamente innocua e può servire utilmente come foraggio.

5. *La Gymnothrix latifolia.* — Questa pianta nativa delle provincie Argentine, presso Montevideo, è una graminacea della tribù delle panicacee e precisamente fra il genere *setaria* e il genere *pennisetum*. Lasseaux la coltivò a Parigi nel 1866. Oggi ce ne ridà notizie nel Bollettino della Società d'orticoltura l'abilissimo Attilio Pucci direttore dei parchi e giardini di Firenze, ove ne ottenne in vasi grandi alcune piante rassomiglianti a due *ginereum*.

Nel passato luglio emisero steli nodosi inguainati per un tratto di 12 centimetri dalla foglia che li conduce fino all'altezza di più di 2 metri, per cui rassomigliano a quelli di una bambusa.

Ai primi di settembre, tali fusti si dividono in piccole ramificazioni, portanti spighette lunghe fra i 6 e 7 centimetri, sostenute da sottilissimi peduncoli ricurvantisi verso terra. Tali spighette sono ripiene di granellini; ogni granellino è fasciato di peli e di reste finissime.

A metà di novembre le foglie si ingiallirono per cui si raccolsero i veri semi facendo poscia radere rasente terra tutti i fusti, onde la pianta già passata dal vaso in piena terra rese a marzo alla corona dei fusti guarniti di larghe foglie ed in gran numero. Questi fusti nello stesso ordine già detto rioffriranno novello ricolto anche in piena terra, con profitto non solo del giardinaggio, ma anche dell'agricoltura, essendochè le foglie, tanto disseccate che verdi, costituiscono un foraggio molto appetito dal bestiame.

La pianta s'adatta a tutti i terreni, per cui la vogliono cimentare in quest'anno nel regio giardino botanico bolognese, come pianta ornamentale, e nel podere sperimentale, come pianta foraggiera.

6. *La tenacità del cotone.* — In una delle ultime adunanze della R. Accademia dei Lincei di Roma, fu data comunicazione di una lettera del signor Scurati Manzoni, professore di chimica nella scuola professionale di Biella, *Sull'aumento artificiale della tenacità del cotone.*

In questa lettera l'egregio professore esponeva che, avendo considerata la identità di composizione del cotone colla carta senza colla, gli venne in mente di immergere il cotone per qualche istante nell'acido solforico di conveniente concentrazione, onde vedere se avvenisse alcun che di simile come per la carta, la quale acquista molta maggiore tenacità tanto da riguardarsi come *pergamena vegetale.*

Infatti il filo di cotone da lui sperimentato si ruppe per il peso di 41 decagrammi se grezzo, e di 63 decagrammi se trattato prima coll'acido solforico.

A questa narrazione del professore Scurati Manzoni, l'onorevole Sella aggiunse quella di alcuni esperimenti eseguiti nell'Accademia stessa sopra alcuni fili inviati da Biella. Questi esperimenti avrebbero dato per risultato i carichi di rottura 46 e 63 decagrammi per i fili secondochè grezzi o trattati coll'acido solforico; ma notò pure che la differenza di tenacità non si mantiene dopo la ebollizione prolungata di detti fili, prima nell'acqua ordinaria e poscia nell'acqua di ranno e sapone.

Nel primo caso la rottura avvenne a circa 55 ovvero 56 decigrammi, secondochè il filo era grezzo ovvero trattato coll'acido solforico; nel secondo caso, a circa 57 decigrammi per tutte e due le specie di fili.

7. *Azione della canfora sulla vegetazione.* — Che essa è benefica non è una novità, perchè fin dal 1798 Beniamino Bartou usò utilmente una soluzione di canfora a vantaggio di un tulipano, e di un' iride che si appassiva, e che risorse vigorosa dopo un semplice annaffiamento d'acqua canforata.

All' Accademia di Monaco, il Vogel ripetè questi stessi esperimenti sotto nuova forma, cioè introdusse due rami di coriandolo, uno in acqua semplice, l'altro in acqua distillata, nella quale era disciolta della canfora. In capo a 12 ore il ramo bagnato dall' acqua pura appassiva e piegavasi; mentre l'altro sommerso in acqua canforata si manteneva ritto nè mostrava segno di appassimento.

Pare che ripetute quest' anno tali esperienze in Toscana, sui semi da affidarsi al suolo, abbiano risposto favorevolmente, nel senso che i semi trattati con la canfora germogliano più presto e più vigorosamente.

La soluzione si fa riducendo in minutissimi frammenti la canfora.

8. *Utilizzazioni delle frutta.* — Il giornale tedesco *Wein und Agricoltur Zeitung*, fa giustamente un gran caso della abilità del signor Lutterotti Francesco *pasticciere* di corte, nel trar partito da ogni sorta di frutti in modo da renderli utilmente durevoli per tutto l' anno, confetturandoli a dovere. Per dar prova del pregio di tali prodotti che in molte esposizioni furono premiati, il surriferito giornale cita ad esempio una nuova pasta che venne messa in commercio sotto il nome di *pan di cedro*, la quale trova a Monaco, a Vienna, ed in Inghilterra, uno straordinario spaccio.

Genova, Torino, Milano e Firenze si distinguono al certo, anche rimpetto a molt'altre città d'Europa, in questa industria voluttuosa del palato, la quale ha però stretta attinenza cogli interessi della orticoltura, segnatamente in quanto si riferisce alla coltivazione di specie prelibate di qualunque sorta di frutta. Siamo lieti che anche la *nostra* Trento non sia in questa piccolezza, come in tant' altre cose di maggior conto, da meno delle altre sue onsorelle.

II.

Nosologia vegetale.

1. *Malattia nell' erbe dei prati.* — Questa malattia, che già da oltre 10 anni ha fatto la sua comparsa in Lombardia, nello scorso anno poi ha assunto proporzioni allarmanti da meritare che si pensi seriamente a combatterla.

La sua storia è ben nota. Essa cominciò ad invadere le erbe quartirole nei mesi di ottobre, e poi di settembre; quindi anticipando la sua comparsa ha attaccato anche le erbe dei terzuoli, finchè nello scorso anno ha finito per inquinare perfino quelle del secondo taglio.

In sul principio furono prese di mira da questa nuova malattia le piante leguminose, cioè le diverse specie dei trifogli, ed anche le mediche; in seguito furono colpite le graminacee e dopo di esse quasi tutte le erbe dei prati.

Non vi è più alcun dubbio sulla causa di questo morbo, che consiste in un parassita vegetale.

Il danno che arreca all' agricoltura questo parassita è grande, poichè le erbe infette vengono assolutamente rifiutate nel pascolo dal bestiame bovino ed equino, e seppure si riducono in fieno, sono sempre detestate.

I tristi effetti poi della infezione non tardano a manifestarsi nel bestiame che si ciba di queste piante ammalate.

Essi nel bestiame si appalesano con una bava continua che gli esce dalla bocca abbondantemente ed in tanta copia che la lettiera vicino alla mangiatoia ne rimane inzuppata; spesso poi si sviluppa la diarrea, il latte diminuisce nelle vacche e diviene men buono. Le bestie bovine ed equine in brevi giorni si abbassano di fianchi, dimagrano e perdono le forze.

Di fronte a tanti danni che indirettamente viene a produrre questa malattia nelle erbe dei prati, finora nessun provvedimento si è adottato, e neppure si è pensato a fare intraprendere serii studii per riconoscere la natura di questo parassita che minaccia una delle principali risorse della nostra agricoltura, il bestiame.

2. *I preservativi contro la crittogama delle viti.* — Do-

pochè la scienza additò il zolfo come rimedio contro la malattia della crittogama, furono ben presto consigliate agli agricoltori altre sostanze quali succedanee dello zolfo ed anzi più di esso efficaci. In questo caso le adulterazioni prendono una forma speciale: si suggerisce una sostanza anonima decantandone gli effetti con attestati di agricoltori, e qualche volta anche di comizii e di accademie troppo facili a prestarsi a tali raggiri.

Tra queste sostanze, quelle che maggiormente richiamarono l'attenzione del pubblico furono: la così detta *polvere vegetale Conti* di Milano, il *liquido Audero* così chiamato dal suo inventore, la *terra della zolfatara di Pozzuoli* ed il *zolfo crudo* della ditta Magnaghi di Genova. Orbene, tutte queste sostanze sono state assoggettate ad esperimenti ed all'analisi chimica nella Stazione Enologica sperimentale di Gattinara, ed hanno dato i seguenti risultati su 100 parti:

Polvere Conti.

(Prezzo L. 16 al quintale, franco sul vagone in Milano). Composizione centesimale:

Sabbia	52,30
Argilla	41,60
Zolfo	5,00
Sostanze organiche	1,10
	100,00

Liquido Audero.

(Prezzo L. 20 all'ettolitro in Torino)

Cloruro di sodio	0,01
Solfato di sodio	1,40
Carbonato di sodio	3,01
Sostanze organiche	0.28
Acqua	95,30
	100,00

Terra della solfatara di Pozzuoli.

(Prezzo L. 22 al quintale a Marsiglia)

Ossido di potassio.	0,410
» di sodio	0,815
» di calcio	1,275
» di magnesio	0,515
» di ferro	9,887
Acido cloridrico	2,230
» fosforico.	—
» solforico combinato. . .	18,229
» solforico libero	1,681
» arsenico.	41,293
» arsenioso	0,982
Ammoniaca.	1,249
Zolfo cristallizzato	9,762
Acqua igroscopica	5,740

Zolfo crudo Magnaghi.

(Prezzo L. 18,25 franco sul vagone a Genova). Macinato finissimo a volatiglia.

Zolfo puro	51,96
Solfato di calcio (gesso) . . .	37,99
Solfuro di ferro ed arsenico. .	0,30
Acqua.	9,75
	100,00

Questi furono i risultati delle analisi chimiche. Per quanto poi riguarda gli esperimenti, essi furono eseguiti in una parte della vigna sperimentale della Stazione di Gattinara a pergolato basso, divisa in cinque appezzamenti da fossi di scolo ed in condizioni pressochè uguali per la natura dei vitigni. Fatta l'applicazione sopra un numero notevole di ceppaje seguendo scrupolosamente le istruzioni date dai fabbricatori, abbondando anzi nel quantitativo dalla materia impiegata, ai 15. di luglio si fece una prima ricognizione degli effetti ottenuti, e questi risultarono i seguenti:

TRATTAMENTO	N. totale dei grappoli	Attaccati dall'oidium	Ammalati per 100	Sani per 100
Zolfo di Sicilia	630	—	—	100
Polvere Conti	712	334	47	53
Controllo ossia nessun trattamento	364	246	68	32
Terra di Pozzuoli in aspersione e concimazione	378	218	58	42
Terra di Pozzuoli in aspersione	183	103	57	43
Liquido Audero	329	44	13	87

Dopo il 15 luglio fu ripetuto il trattamento in giorni calmi ed assai caldi: la crittogama non solo non diminuì ma aumentò. Al 12 agosto, ripetute le osservazioni, si trovò:

TRATTAMENTO	
Zolfo di Sicilia	nessun grappolo con crittogama
Polvere Conti.	89 per 100 dei grappoli, malati
Nessun trattamento.	90 » » » » »
Terra di Pozzuoli in aspersione e concimazione	100 » » » » »
Terra di Pozzuoli in aspersione	100 » » » » »
Liquido Audero	75 » » » » »

All'indomani del giorno di osservazione, si tentò una energica solforazione con zolfo puro per procurare di guarire le viti; ma tutto fu inutile, e si perdette non soltanto l'uva, ma puranche la vegetazione fogliacea restò compromessa e rattristata.

Lo zolfo crudo di Magnaghi di Genova non figura in questi esperimenti, perchè giunse alla Stazione di Gattinara troppo tardi per essere assoggettato alla prova.

Le conseguenze alle quali si giunge con tali esperimenti sono le seguenti:

1.° Lo zolfo puro convenientemente applicato come preservativo contro la crittogama della vite è di una azione efficace, sicura e completa;

2.° Come rimedio curativo, quando la malattia sia assai sviluppata, non serve nè lo zolfo, nè qualsiasi altra sostanza esperimentata;

3.° Mescolanze di zolfo con sostanze eterogenee sembra che agiscano in proporzione alla quantità di zolfo che contengono ed al loro stato di attenuazione molecolare;

4.° Senza negare assolutamente che la polvere Conti, la terra di Pozzuoli e il liquido Audero possano avere un qualche effetto contro la crittogama, pure ne è economicamente sconsigliabile il loro uso in quanto che con tali sostanze la maggior parte dell'uva si ammala, e costantemente la differenza di prezzo fra esse e lo zolfo è sempre d'assai inferiore alla perdita di prodotto che cagiona lo svilupparsi ed il progredire della malattia.

3. *Malattia del castagno.* — Una relazione dell'egregio professor Gibelli ci mette in chiaro come debbansi ormai escludere dai delinquenti causali le muffette e gli insetti da considerarsi omai quali semplici accessorii anche della malattia di queste piante. — Tale idea perfettamente collima con ciò che la redazione agricola della *Perseveranza* aveva sostenuto in tesi molto più generale, affacciando il dubbio anche per rispetto al frumento e ad altre piante, se gl' insetti in generale, e più ancora le muffe, fossero effetti piuttosto che cause delle più comuni epifitoozie che costituiscono la nosologia vegetale.

Secondo la succitata redazione, pare che nel suolo dei castagni malati si riscontri deficienza de' principii organici e minerali, soprattutto di quelli che hanno tanta influenza sulla metamorfosi intima delle piante; ma a detta dell'egregio professore citato resta ancora molto a vedersi su ciò.

La causa è certamente complessa, nè possono esserle estranee le bizzarrie metereologiche che da tre anni perseguitano la povera agricoltura. — Infatti l'anno 1875, finì segnalandosi con un freddo che raggiungeva già al 4 dicembre un'intensità degna di Pietroburgo.

Anche quest'anno terminò con nebbie fitte che traducevansi in un noioso piovigginio ed in un incomodo

nevischio che sotto sì mite temperatura si struggeva cadendo come a Napoli; con la straordinaria e malefica eventualità dei ventacci di tramontana che ci vennero addosso sui primi di novembre. Nè sono meno degne di nota le nevicate sulle nostre prealpi dell'8 maggio, 17 giugno, 27 agosto, 12 e 13 settembre, e quella del 9 novembre che sorprese appunto le castagne non ancora raccattate avariandole irremissibilmente. Le nebbie foltissime del 25 luglio, le burrasche del settembre e la siccità non comune del mese d'ottobre, sono altre condizioni che aggiunte alle prime ci spiegano meglio degli insetti e delle muffe la malattia dei castagni e dei noci, che giustamente impensierisce i nostri montagnoli. — Infatti la sottoprefettura di Biella verso la metà dello scorso ottobre sollecitava il sindaco di Graglia, per avere relazione su questa malattia affatto strana, sebbene la sua comparsa dati dal 1846 almeno. A Pontedecimo, a Voltri, sulle Alpi Apuane, nel Pisano, e nel Lucchese ne sono allarmati.

Occorre adunque che l'attenzione del governo e dei dotti si rivolga su questo fatto, poichè il castagno è uno dei fattori che entra per qualche cosa nella alimentazione delle popolazioni italiane.

III.

Zootecnia.

1. *Un esempio dall'alto da imitare.* — Quanto appresso, sebbene paia un gingillo, a noi sembra abbia molto interesse, anche per le nostre condizioni che (non ostante le recenti disposizioni sulla caccia, e l'aver richiamato in vita le antiche *bandite*) non sono certo migliori di quelle della Francia, rispetto alla mancanza di protezione incessante degli uccelli, degli animali insettivori ed in genere di tutti i naturali nemici dei nemici dell' agricoltura. Ecco a questo proposito, cosa si è fatto in Francia dal ministro di agricoltura e commercio.

In ogni bosco ha fatto affiggere in più punti, il seguente quadro in forma di cartellone, mentre nel Belgio si affisse in tutte le scuole primarie un specchio molto consimile a quello che qui riportiamo:

Ministero dell'agricoltura. — Questo quadro è posto sotto la protezione del buon senso e dell'onestà del pubblico.

Riccio. — Nutresi di sorci, piccoli rosicanti, lumaconi e vermi bianchi, animali nocivi all'agricoltura.

Non ammazzate il riccio.

Rospo. — Alleato agricolo, distrugge da 20 a 30 insetti per ora.

Non uccidete il rospo.

Talpa. — Distrugge incessantemente vermi bianchi, larve, grilli ed insetti nocivi all'agricoltura. Non si trova mai traccia di vegetali nel di lui stomaco; fa più bene che male.

Non ammazzate la talpa.

Melolonta e sua larva o verme bianco. — Nemico mortale dell'agricoltura, depone da 70 a 100 uova.

Uccidete il melolonta.

Uccelli. — Ogni dipartimento perde annualmente molti milioni per l'azione degli insetti. L'uccello è il solo nemico capace di combatterli vittoriosamente; è un grande struggitore di bruchi, è un alleato dell'agricoltura.

Ragazzi, rispettate i nidi.

Saranno retribuiti ai fanciulli 25 centesimi, ogni 500 teste di melolonta deposti nelle mani della guardia campestre.

2. *Cartoni Giapponesi.* — Precauzioni per l'acquisto dei cartoni giapponesi.

Il numero dei cartoni bivoltini, importato quest' anno dal Giappone, ci dicono che è immenso. Crediamo quindi non inutile affatto di far conoscere il metodo per distinguerli, datoci dal bacologo Cristoforo Bellotti, pigliandolo dal periodico diretto dal signor F. Franceschini.

Si prendono alcune uova di bachi a bozzolo verde di razza annuale non dubbia originaria e riprodotta; si bagnino con poche goccie di ammoniaca del commercio, avendole prima collocate sopra una lastrina di vetro con sottoposto un foglio di carta bianca. Dopo alcuni secondi, si vedranno le uova acquistare un bel colore verde d'erba, Trattata egualmente una stessa quantità di uova bivoltine, queste acquisteranno una tinta bruno-chiara, o leggermente verdognola; la differenza si farà sempre palese al confronto, ma occorre che le uova siano scelte senza difetti appariscenti. Il colore dell'uovo si palesa in questo caso quello che avranno i bozzoli della partita corrispondente,

e si sa che i bozzoli verdi bivoltini sono ordinariamente di colore assai più chiaro che gli annuali. Per questo motivo, il metodo sopraindicato, se può anche servire a distinguere le sementi a bozzolo verde da quelle a bozzolo bianco, non vale a distinguere le incrociate verdi annuali, nè le bianche annuali dalle bivoltine.

Riteniamo quindi che un ulteriore studio potrà darci un' indagine anche più assoluta in proposito, e noi lo invochiamo dalla dotta operosità di Cristoforo Bellotti, essendo d'un interesse così capitale l' accertamento in questione, poichè il rimanere ingannati che non è sempre neppure il risultato della frode.

3. *La depecurazione.* — Ecco quale è l'argomento svolto con questo titolo in una conferenza tenuta in quest'anno a Vienna dal professor Lambl di Praga. Per esso la depecorazione, da *pecus* bestiame, consiste nella diminuzione del bestiame, secondo una legge economica, che egli intende avere scoperto, e che cerca di registrare con numerosi calcoli, così annunciandola. Il peso vivente del bestiame d' una contrada diminusce a misura che aumenta il peso vivente della popolazione, il numero dei capi di bestiame, dovrebbe, secondo tal legge, diminuire incessantemente coll'aumentare della popolazione, e quindi del benessere del paese.

Così l'animale scomparirebbe dalle località dove l'uomo trae precipuamente il suo cibo dalla produzione del suolo coltivato; la depecurazione avrebbe dunque luogo in un rapporto che non è difficile di stabilire; e l' oratore ha trovato in Boemia i fatti più favorevoli alla sua teoria. Egli conclude che, se in tale regione l'aumento di popolazione continuasse ad effettuarsi nella medesima proporzione degli anni 1830 al 1875, e in pari misura si verificasse la diminuzione del bestiame, il peso vivente umano sarà nell' anno 2030 di mille milioni di chilogrammi. Ammettendo una popolazione crescente, la scomparsa in tali proporzioni del bestiame sarà una conseguenza inesorabile.

A questa prospettiva poco rassicurante, però, può rispondersi con uno dei canoni più fondamentali dell'agricoltura razionale, la quale afferma che il paese meglio coltivato è sempre quello ove si alleva la maggior copia del miglior bestiame. L'illustre professore boemo ha quindi preso di mira l' andamento naturale dei paesi che egli ha studiato, il

quale può essere benissimo modificato, avendo pur sempre egli piena ragione dai progressi dell' agricoltura razionale ed intensiva, la quale, restringendo la superficie coltivata a cereali a vantaggio delle praterie, senza per questo diminuire il prodotto dei cereali stessi, mette un argine ai progressi delle conseguenze della legge scoperta dal prof. Lambl. Questa trova tuttavia delle attenuanti, alla sorte preconizzata dallo stesso, anche in quest'altra considerazione, cioè, che il bestiame non diminuirà nei paesi ove l' industria crea valori che agli uomini permettono di acquistare foraggi; e giammai non mancherà la carne nelle contrade ove il traffico offre costantemente il mezzo di procacciarsi il cibo all' estero.

La legge della depecurazione non s' applica adunque che al dominio della agricoltura estensiva; l' agricoltura intensiva che si basa sulle praterie, ha in sè stessa il rimedio: checchè ne sia, è questa un'idea ardita da offrir campo alle investigazioni degli osservatori più diligenti in fatto di economia sociale applicata all'agricoltura.

4. *Ventilazione delle scuderie e delle stalle.* — La buona ventilazione dei locali abitati dagli animali è una delle condizioni essenziali per la loro conservazione, essendo ad essi, non meno che all'uomo, necessario il potere respirare un'aria pura.

Troviamo infatti che la capacità delle stalle è stata il soggetto di studii fatti eseguire da diversi governi, e si ritiene generalmente che non debba essere inferiore a 28 metri cubi (1) per ogni animale. Così sappiamo che, in tutte le scuderie costruite dal 1841 in poi per il servizio dell'armata degli Stati Uniti, si destina una larghezza di fronte di metri 1,50 per ogni cavallo, mentre per lo innanzi si riteneva sufficiente una larghezza di un metro.

Questo accrescimento di spazio produsse dal 1845 al 1858 una riduzione nel numero dei cavalli perduti.

(1) Il cubo d'aria necessario è stato fissato da Vegéli a 42 metri cubi, da Dumas a 23, da Chevreul per l' Accademia delle Scienze da 25 a 30 metri cubi; Boussingault lo riduce a 30. Le condizioni della buona respirazione si conciliano con quelle della comodità accordando a ciascun cavallo una larghezza di metri 1,75 ed una lunghezza di 4 metri compreso mangiatoia e corsia, che in un'altezza di 4 metri dà 7 metri quadri di superficie e 28 metri cubi di volume d'aria.

Sopra 1000 cavalli nel periodo 1835-1845 nell'armata degli Stati Uniti di America ne morirono 51 per glandole; nel periodo dal 1845 al 1858 questa cifra fu ridotta a soli 10; e quello dei morti per tutte le infermità, da 94 a 22.

Anche in Francia molteplici esperimenti praticati durante più anni nei reggimenti di cavalleria acquartierati nel nord, nel centro e nel mezzogiorno, hanno provato che i cavalli mantenuti nelle scuderie nelle quali gli usci e le finestre stanno aperte costantemente di giorno e di notte, sono dotati di migliore salute e di maggior forza in comparazione dei cavalli che abitano nelle scuderie chiuse.

Le stesse osservazioni sono state fatte in stalle abitate da un gran numero di capi di bestiame, che col sistema di un'abbondante ventilazione sono stati liberati e resi immuni da affezioni epidemiche degli organi respiratorii.

In quanto alla quantità d'aria che si deve destinare ad ogni capo di bestiame, allorchè le scuderie non sono costrutte in modo da ammettere l'aria in tutta la loro lunghezza e da due parti opposte, è utile costruire nel tetto o tettoia, dove corrisponde il centro dell'ambiente, delle aperture di ventilazione in forma di camini e fabbricate in mattoni, in modo che possano fornire una ventilazione di 2000 a 2500 metri cubi di aria all'ora per ogni cavallo, con una velocità di centimetri 70 al minuto secondo, velocità che si può ottenere con una differenza di temperatura da 11° a 13° fra l'aria esterna e quella della scuderia.

Questa velocità di aria richiede che i ventilatori abbiano una sezione di 108 a 124 centimetri quadri per ogni cavallo.

La ventilazione poi delle scuderie, basata come si è detto sulla differenza di temperatura, può essere accresciuta mediante l'azione dei becchi di gas accesi per illuminarle durante la notte. Servendosi dell'azione di questi becchi di gas si può anche ridurre la sezione dei ventilatori, poichè aumentando la differenza di temperatura aumenterà la velocità della corrente di aria che attraversa quei ventilatori.

La misura della ventilazione non è però la stessa per tutte le specie di animali; così per le vacche da latte dev'essere più limitata e ridotta al puro necessario.

Dopo l'aria la luce è l'elemento più necessario agli animali. Le stalle prive di luce sono insalubri ed eludono le cure dell'agricoltore. Però nella distribuzione delle finestre bisognerà badare a non collocarle mai di fronte agli animali, giacchè la luce concentrata è causa d'infermità agli occhi dei cavalli. Le finestre dovranno sempre restare dietro agli animali, oppure da un lato.

5. *Il Camuati.* — Eccovi un competitore delle api, mellifero imenottero, colla testa di color nero, con macchia gialla, quadrata sul corsaletto, dove cominciano le ali color caffè; l'addome, che è eguale in colore e lunghezza al corsaletto, si unisce a questo per una cintura filiforme più lunga di una linea di quella dell'ape domestica, di cui è molto più piccolo, ma più grazioso e svelto. Le generazioni si succedono con aumento prodigioso e con frequenza. Le sue città, che generalmente pendono da un ramo d'albero con tetto, strade, piazze e case, sorgono per incanto, e quando si avvicina l'inverno, hanno i loro depositi pieni di provvisioni. Consistono queste in miele che traggono come le api dai fiori, e che elaborano nei loro stomachi, in modo da darselo migliore di quello delle api, perchè non sa mai di cera, come talor succede in quello di queste. Non hanno regine, nè una classe privilegiata che non lavora, quale è quella dei fuchi nelle api stesse. Non vi è quindi bisogno che il volgo di tempo in tempo perseguiti, scanni, ed uccida i maschi, la di cui importanza cessa affatto nelle api dopo il volo d'aurora, di cui fra tanti competitori è un solo il privilegiato dalla fortuna cui sia dato gustare le gioie del talamo.

IV.

Chimica agraria.

1. *La determinazione dell' acidità del latte.* — La determinazione dell'acidità del latte è cosa molto importante nella fabbricazione del cacio. Infatti è cosa ovvia che un latte il quale non abbia un grado di acidità ben marcato è, si direbbe con una similitudine, immaturo per produrre un buon cacio. Che se poi l'acido è in quantità troppo rilevante, bisogna modificare il processo del coagulamento e quello della cottura.

Per riconoscere pertanto questo grado di acidità si faceva ordinariamente uso di una soluzione titolata di soda o di potassa, e di una materia colorante, la lacca muffa, per esempio. Questo metodo però non può dare buoni risultati, poichè l'opacità del latte impedisce di poter distinguere la materia colorante. Per evitare questo inconveniente si pensò ad eliminare prima la caseina per potere avere un liquido incoloro; ed il concetto era giustissimo. Ma come eseguire una tale eliminazione?

Due erano i mezzi ai quali si ricorreva per coagulare la caseina, cioè servirsi di un acido ovvero del presame. Il primo metodo ha l'inconveniente di rendere sempre più incerta la determinazione dell' acido lattico, perchè l' aggiunta di un acido minerale rende difficile la determinazione di una quantità anche minima di acido lattico. Il presame poi ha l'altro inconveniente di avere un' azione molto lenta e di non dare un liquido incoloro ma quasi sempre opalino, ciò che impedisce di distinguere le mutazioni di colore della sostanza colorante.

I professori A. Pavesi ed E. Rotondi, volendo rivolgere i loro studii su questo argomento, partirono dal fatto già noto, che i sali minerali adoperati in dose assai elevata coagulano coll'ebollizione la caseina del latte.

Essi pertanto esperimentarono il cloruro ed il nitrato di barite, il solfato di magnesia, il sublimato corrosivo, il cloruro di sodio, e con tutti hanno ottenuto lo stesso risultato; ed è apparso chiaramente che l'azione di questi sali si limita soltanto alla caseina e non ha influenza alcuna sullo zucchero di latte o sull'acido lattico già formatosi. Però i risultati ottenuti adoperando questi diversi sali non sono stati uguali e le proporzioni della caseina ottenuta non sono state le medesime. Così dalla caseina, ottenuta col solfato di magnesia, dalla quale, trattata con etere per separarne il grasso e con acqua per separare il sale che poteva accompagnarla, i signori Pavesi e Rotondi hanno ottenuto coll'inceneramento 1,399 % di cenere, mentre col cloruro di sodio ottennero 11,331 % di cenere.

Il metodo di procedere per determinare, servendosi del cloruro di sodio, l'acidità del latte è il seguente. Si prendono 50 cent. cubici di latte e vi si aggiungono circa 14 grammi di sale di cucina ben polverizzato. Dopo una ebollizione di 5 minuti la caseina è completamente coagulata: si aggiungono allora circa 25 cent. cubici di acqua

distillata e si fa nuovamente bollire il miscuglio per disciogliere il sale in eccesso, e si versa tutto in un vaso graduato, aggiungendo tanta acqua da formare 100 centimetri cubici. Se ne filtra una parte, si raccolgono circa 25 centimetri ed in questo si pratica un assaggio alcalimetrico.

Come soluzione normale per dosare l'acido, i professori Pavesi e Rotondi si servono tanto di una soluzione satura di acqua di calce, quanto di una soluzione antimoniale di ammoniaca; ma preferibilmente dalla prima. Per conoscere poi il punto di saturazione, fanno uso della tintura di lacca muffa, quantunque per pratica abbiano riconosciuto che una soluzione assai allungata di acido rosolico è la più opportuna.

Con questo metodo si possono esattamente confrontare fra loro latti diversi o raccolti in periodi diversi. Nella stagione invernale, anche dopo due giorni il latte aveva una leggerissima acidità, sicchè da 4 a 5 cent. cubici di acqua di calce, aggiunti a cent. cubici 25, bastavano a rendere alcalina la soluzione; mentre d'estate dopo 12 ore di tempo eguale quantità di latte richiedeva da 10 e 12 centimetri cubici di acqua di calce.

Questo metodo dei signori Pavesi e Rotondi per determinare il grado di acidità del latte è stato vantaggiosamente messo in pratica da alcuni fabbricanti di formaggio della Lombardia.

2. *La separazione della crema e la preparazione del burro con panna acida o dolce.* — Gli agronomi non sono molto concordi nello stabilire quale sia la temperatura più favorevole per la separazione della crema e la preparazione del burro con panna acida o dolce. Non ostante le ripetute osservazioni fatte su questo proposito, si discute ancora per poter stabilire in modo certo e sicuro una tale temperatura. È perciò che ci sembra interessante riprodurre dalla *Milchzeitung* una comunicazione del dott. W. Fleischmann di Lindau, che riassume nei seguenti termini il risultato dei suoi studii.

In quanto alla temperatura di cui è parola, si è riconosciuto in Svezia, che la temperatura più acconcia per l'acqua di raffreddamento delle bacinelle in cui si pone il latte a formare la crema, è di + 2°. Il latte non deve gelare, ma la sua temperatura non deve salire oltre + 4°.

Nell'America settentrionale invece si ritiene che la temperatura di 7°-12° sia la più favorevole.

In una seduta dell'Accademia d'Agricoltura di Svezia, tutti coloro che presero la parola su questo punto convennero nel ritenere come cosa vantaggiosissima il raffreddamento e l'aerazione del latte prima ancora di versarlo nelle bacinelle, allo scopo di sottrargli il calore che ha acquisito dalla mammella e quel peculiare odore che gli è proprio.

In quanto poi alla preparazione del burro con panna acida o dolce, il dottor Fleischmann ritiene che in generale il miglior burro è ottenuto da panna dolce. Dalla panna che sale per la prima (a globuli adiposi più grossi) si ottiene il burro migliore e più delicato.

Trattando razionalmente il latte col metodo dell'impiego del ghiaccio, si ottiene dalla panna dolce tanto burro quanto ne dà la panna acida; ed anche ammesso che nel primo caso la rendita fosse un po' più debole, questa deficienza sarebbe più che compensata dai burri migliori che si ottengono accoppiando il latte di butirro ancora dolce al latte spannato pure dolce.

3. *Le adulterazioni del burro.* — Il caro prezzo del burro sui mercati esteri, ed in special modo di Parigi, ha servito di eccitamento alla fabbricazione dei burri artificiali, e nello scorso anno tra gli altri si è molto parlato di un burro artificiale detto *Margarine Mouriès* dal nome del suo inventore Mége Mouriès. La fabbricazione di questi burri artificiali ha preso specialmente in Francia proporzioni notevoli, e se ne fa esportazione anche per l'Italia, con danno certamente non lieve del commercio del burro italiano.

Si sono chiesti al nostro governo provvedimenti per impedire che questi burri artificiali si vendano sotto il nome di burro di latte, ovvero servano a sofisticarlo; ma in pratica è difficilissimo determinare con quali provvedimenti si possa efficacemente raggiungere lo scopo desiderato. E tanto più è difficile, inquantochè i caratteri organo-elettici che offre il burro di sego ben riuscito, e specialmente se viene mescolato al burro di latte, sono tali da non poter permettere un giudizio sicuro sopra una avvenuta sofisticazione.

Così vi è stato chi ha proposto di segnare con un marchio e con una forma speciale il burro di sego; ma si è

fatto giustamente riflettere che questo espediente non potrebbe dare la garanzia richiesta, inquantochè tutti sanno che è cosa molto facile, anche senza ricorrere agli impastatori meccanici, il togliere al burro ogni marchio ed ogni forma primitiva, impastandolo poscia a piacere.

Noi quindi conveniamo pienamente nell' opinione dei signori Manetti e Musso, che abbiamo trovato con molta chiarezza espressa nel pregevole periodico *Il Caseificio*, cioè che bisogna ricorrere a mezzi indiretti per combattere questa disastrosa mistificazione nel commercio del nostro burro di latte, piuttostochè a fiscalità le quali a nulla approdano. Uno di questi mezzi dovrebbe consistere nella costituzione di società che s'impegnino allo smercio del genuino burro di latte. Nella Scandinavia già funzionano tali società, e quindi non ci resterebbe a fare altro che copiare quanto altrove si pratica con utili risultati.

Un bell' esempio di cosiffatte società noi, per esempio, l'abbiamo nella *The Scandinavian Preserved Butter Company, Busck jun. et C.*, costituitasi a Copenaghen all'effetto di smaltire sui mercati mondiali i burri preparati secondo le razionali norme da essa stessa prescritte.

Questa società, per garanzia dei consumatori, vende entro scatole metalliche a chiusura ermetica i suoi burri, che sono effettivamente prelibati. Però continue e molteplici sono le cure che essa ha per garantire la bontà dei suoi prodotti, ed è esigentissima coi produttori di burro coi quali è in rapporto.

La chiusura ermetica del burro danese in scatole di latta cominciò a prendere grandi proporzioni nel 1870 in occasione della guerra franco-prussiana; nel 1874 la società *Scandinavian* preparò più di un milione di chilogrammi di burro al prezzo di L. 7.00 il chilogrammo, assicurando ai produttori un vantaggio di L. 280,000. Il credito immenso di questa società sta nella sicurezza della bontà dei suoi burri, dei quali la produzione è sempre inferiore alla richiesta.

Il mercato del burro può dirsi illimitato, poichè il suo consumo cresce giornalmente; e noi potremmo in gran parte guadagnarlo, essendo già abituati a preparare burro con panna dolce e disponendo di pascoli che sono certo migliori di quelli delle nordiche sponde del Baltico.

4. *L'ingessamento dei vini.* — L'abitudine che havvi in Sicilia d'ingessare i vini, suggerì al Municipio di Torino

l'idea di far sequestrare alcune partite di vini siciliani messe in vendita sul mercato di quella città.

Tale sequestro fu cagione di un ricorso al Ministero dell'Interno, che richiese il parere del Consiglio superiore di sanità, il quale formulò in questi termini il suo voto:

1.° Che l'ingessamento dei vini non possa confondersi con una falsificazione od adulterazione di essi;

2.° Che debba considerarsi come un processo di vinificazione atto a chiarificare i vini ed a meglio conservarli:

3.° Che bevuti anche largamente (come ebbesene anche esempio in Roma stessa) non produssero sconcerti di sorta: che il bruciore alle fauci e le molestie ventrali possono derivare da allume che alcuni aggiungono al vino;

4.° Che quindi il vino sequestrato a Torino possa ritenersi innocuo e commerciabile.

Però il Consiglio stesso, dopo di avere così formulato il suo parere, soggiungeva che, riconoscendo come il metodo dell'ingessatura dei vini tenda a scomporre alcuni materiali del vino, ne fa sovrabbondare altri ed altri diminuire e sparire, esprimeva il voto che il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio trovasse modo acconcio ad illuminare i viticultori ed invitarli a sbandire una consuetudine che può bensì tornare utile sotto qualche aspetto ma che non si fonda sulla necessità, e può d'altra parte danneggiare il commercio all'estero dei vini italiani.

Le conclusioni che ci sembra possano trarsi da questo parere del nostro Consiglio superiore di sanità sono le seguenti: che cioè, se il vino ingessato non può ritenersi come dannoso alla salute, non per questo può dirsi ch'esso sia genuino ed igienico. La ingessatura non aggiunge del solfato di calce al vino, come volgarmente si crede, ma sibbene del solfato di potassa, che certo non è una sostanza richiesta per la nutrizione e conservazione dell'uomo.

Una identica questione fu già sollevata in Francia nell'anno 1872. La gelosia di molti enologi francesi volle servirsi della ingessatura dei vini siciliani per farne impedire la importazione. Interrogato su tale proposito il Comitato di salute pubblica al Ministero di Agricoltura e Commercio di Francia, questi nell'agosto di quell'anno emise il seguente parere:

1.° Nulla autorizza a considerare il vino nella cui preparazione si fa intervenire il gesso, come un alimento che possa portare disturbo apprezzabile nella salute;

2.° Non vi ha ragione fino ad ora d' interdire la vendita e la libera circolazione di detto vino;

3.° Il vino gessato non potrebbe essere assimilato ad una miscela nociva alla salute.

Però, in omaggio al vero, occorre dire come non fu unanime il parere dei componenti la Commissione francese; e fra quelli che credettero votare contro l'opinione della maggioranza deve noverarsi il dotto igienista Michel Levy, il quale anzi volle fosse inserita nel rapporto della Commissione la seguente nota:

1.° La gessatura, per confessione di coloro che la praticano, si applica a vini che, senza l' impiego di questo mezzo, non potrebbero arrivare fino ai consumatori: *tanto sono cattivi e pronti ad alterarsi; i proprietarii non gessano il vino che ritengono per proprio uso e consumo;*

2.° La gessatura ha per effetto di avvivare il colore di questi vini, di aumentare la loro vinosità, di facilitare la loro conservazione;

3.° I vini gessati non contengono più *l'uno degli elementi più caratteristici della composizione naturale dei vini, il tartrato di potassa; e questo sale utile vi è rimpiazzato dal solfato di potassa, sale purgativo ed irritante, che non è più neppure impiegato nella terapeutica;*

4.° Se si obbietta che l'uso dei vini gessati non diede luogo a lagnanze nè ad accidenti ben definiti, io risponderò: Che in Africa i medici militari attribuirono al vino gessato un'azione irritante che si manifestava con diarree: che è difficile di tener dietro alla lunga agli effetti reali della consumazione di questi vini, e di precisarli nel complesso loro sulla alimentazione generale delle popolazioni, ma che nessun medico intelligente potrà ammettere che sia cosa indifferente introdurre nel loro regime una bevanda che possa contenere da due a sei grammi di solfato di potassa per litro;

5.° Se non vi sono oggidì motivi sufficienti per proibire la gessatura in modo assoluto, vi ha mezzo di fissare un limite quantitativo di gesso, epperò di solfato di potassa, da tollerarsi nei vini.

e di esigere che questi vini non si possano confondere coi vini naturali che conservano il loro tartrato di potassa, e che in avvenire non si possano vendere che sotto il nome di *vini gessati*.
Noi crediamo che, senza questa indicazione che mette in guardia il consumatore sul valore che egli compra, vi ha *tromperie* sulla qualità della merce venduta.

Per quanto apparentemente le conclusioni del sig. Levy possano sembrare contrarie a quelle della Commissione e del nostro Consiglio superiore di sanità, pure effettivamente non lo sono. Infatti nessuno ha mai inteso di negare che il solfato di potassa sia un sale purgativo ed irritante, ma è solo questione di quantità; ed è appunto perciò che anche il dotto igienista francese ha dovuto riconoscere che *se non vi sono oggidì motivi sufficienti per proibire la gessatura in modo assoluto, vi ha mezzo di fissare un limite quantitativo di gesso*. E su ciò si può francamente dire che siamo tutti d'accordo.

V.

Economia e statistica rurali.

1. *Il commercio d'importazione od esportazione nel 1876 in Francia.* — Mentre ai quattro venti si magnifica la prosperità industriale, commerciale, non che agricola della Francia, le statistiche della neo-repubblica negli undici mesi già scorsi del 1875 ci danno che l'importazione è di assai superiore all'esportazione.

Non per rallegrarci del male degli altri, ma per non lasciarci sfuggire neppur uno dei fatti che fan contro agl'irrequieti ammiratori dello straniero, che gridan noi troppo proclivi ad ingrandire i vanti dell'agricoltura nostrale, riportiamo in confronto le cifre di maggior interesse, non permettendoci di più l'indole di questa rassegna.

Nel 1875 si ebbero nei cereali importazioni per 122,099,000 lire, mentre nel 1876 queste furono di 206,348,000 lire. — L'importazione del bestiame era salita nel 1875 a lire 99,973,000; nell'anno seguente raggiunse le lire 136,291,000. — Minore differenza si riscontra nei formaggi e nel burro, passando l'importazione da lire 26,144,000 (1875) a lire 31,443,000 (1876). Invece i vini presentano queste

differenze: importazione del 1875, lire 12,240,000; importazione del 1876, 25,794,000 lire.

E le esportazioni quali cifre raggiunsero? Ecco in quadro riassunti questi dati importanti del commercio francese:

	1876	1875	differenze in meno
Vini	208,075,000	229,709,000	— 21,634,000
Grani e farine . .	124,113,000	185,146,000	— 61,033,000
Uova	42,603,000	44,908,000	— 2,205,000
Bestiame.	38,815,000	41,949,000	— 3,134,000
Farine alimentari .	32,168,000	34,842,000	— 2,674,000
Frutta da tavola . .	26,021,000	32,706,000	— 6,685,000
Zucchero da tavola .	23,377,000	42,427,000	— 19,050,000
Cavalli	19,499,000	20,593,000	— 1,094,000

Termineremo col notare che nell'importazione di vini stranieri c'entriamo un po' anche noi altri Italiani, ciò che ribadisce gli allarmi dati dallo stesso presidente della Società degli agricoltori francesi a questo proposito.

2. *L'enologia nel Trentino.* — Il governo austriaco, apprezzando l'importanza della produzione enologica del Trentino, ha in questi ultimi anni accordato molti e vistosi sussidii per promovere lo sviluppo della enologia in quella ricca regione dell'impero; e tutto induce a credere che le sue premure non saranno spese invano. Si può ritenere che il Ministero di Agricoltura di Vienna abbia speso a favore dell'industria enologica del Trentino forse più di quanto per lo stesso titolo ha finora elargito il governo italiano in tutto il Regno.

Le esposizioni di Rovereto, di Bolzano nel 1872, quella di Trento nel 1875, mostrarono come i vini tirolesi occupino un posto notevole nella produzione enologica della monarchia austriaca.

Studiando pertanto la enologia del Trentino un fatto è apparso chiaramente, ed è quello che i vini provenienti da vitigni stranieri importati nel Trentino erano di gran lunga superiori o meno difettosi di quelli prodotti dai vitigni locali.

L'osservazione di questo fatto ha dato luogo a vive polemiche fra enologi del luogo ed enologi esteri, special-

mente in occasione della esposizione di Trento del 1875. Così vi era chi sosteneva doversi a tutti i costi abbandonare la coltivazione dei vitigni del luogo, per acquistarsi le simpatie dei consumatori esteri, e quindi potere attendere ad un esteso commercio di vini; mentre altri, non prendendo di mira che il consumo locale, sostenevano doversi accordare la preferenza ai vitigni del luogo per fare un vino gradito ai gusti locali.

Però nessuna delle due opinioni era assolutamente vera; poichè per decidere della bontà di un vitigno non deve servire di sola guida il vino che se ne ottiene, ma anche si deve tener conto del sistema di coltivazione e del metodo di vinificazione. Con buoni vitigni si può fare un pessimo vino, come si può, con molta arte e con solerti cure, fare un vino discreto con vitigni di cattiva qualità.

Infatti non si tardò molto a riconoscere che una delle cause della superiorità dei vini tirolesi fatti con uve straniere era, che i fabbricatori di vino le avevano ottenute più perfette e mature perchè educate a vigne basse, e nella vinificazione avevano seguito un sistema razionale. All'esposizione di Marburgo p. e. si beverono vini eccellenti fatti con vitigni indigeni coltivati a vigna bassa, e tali da non temere la concorrenza di quelli dati da uve estere. Si può dunque stabilire che nel Trentino, in parità di condizioni, i prodotti delle vigne basse sono di qualità superiore a quelli delle viti a pergolato, a ghirlanda ed alte; che la maggior parte dei vitigni indigeni già coltivati in alto si adattano perfettamente anche alla vigna bassa; e che finalmente, a parità di cure nelle coltivazioni, nel trattamento e conservazione razionale del vino, i vitigni locali possono dare prodotti da stare a confronto con quelli provenienti da vitigni esteri.

E questi criterii già cominciano ad essere intesi dai proprietarii locali, in grazia anche dell'illuminato concorso di parecchi stabilimenti di istruzione agraria dei quali è ricco il Trentino, e fra cui va distinto l'Istituto agrario di San Michele, fondato e mantenuto con mezzi messi dal governo a disposizione della Dieta provinciale tirolese.

Questo istituto, che funziona da tre anni, è nel suo genere un modello. Esso possiede vasti fabbricati e 122 ettari di terreno nelle più svariate condizioni di altitudine, di qualità ed esposizione. Havvi inoltre un laboratorio chimico-fisiologico che funziona come stazione agraria,

una esposizione permanente di attrezzi e macchine di enotecnica ed un osservatorio meteorologico.

Il suo bilancio annuale è di circa 120,000 lire.

3. *Produzione, consumo e commercio del vino.* — Una notevole memoria veniva con questo titolo pubblicata dall'egregio ingegnere G. B. Cerletti negli *Annali di viticultura ed enologia italiana.* L'importanza dell'argomento ci consiglia a riassumere questo lavoro dell'egregio enologo la di cui competenza non può essere revocata in dubbio.

Dopo i cereali, il vino rappresenta per l'Italia il maggior cespite di produzione, che attualmente si può calcolar a poco meno di un miliardo all'anno; con questa differenza, che i grani hanno un'estesa zona di coltivazione in Europa, mentre limitata è quella nella quale può aver luogo la produzione industriale del vino: al di là delle nostre Alpi la maturazione della vite è subordinata alla scelta dei vitigni di precoce maturazione ed a particolari, per non dire eccezionali, condizioni di clima.

Infatti, per la maturazione delle uve non solo occorre avere una temperatura media annuale di 10°, ma è inoltre necessario che dopo l'allegazione del frutto corrano almeno 40 giorni con una temperatura media giornaliera superiore a 19°.

Al di fuori dell'Europa, l'estensione della viticultura non può per diverse ragioni avvantaggiarsi di quelle zone di terreno che le sarebbero propizie: così, per esempio, nell'America settentrionale non si è giunti ad acclimatizzarvi la *vitis vinifera* dell'Europa, causa la *Phylloxera vastatrix* colà indigena. In Asia, la coltivazione della vite potrebbe prendere grande estensione, ma vi si oppongono i costumi, le religioni ed i bisogni diversi di quelle popolazioni.

Nel quadro alla pag. seguente trovasi riassunta in cifre l'importanza della produzione enologica in Europa: però dobbiamo ripetere l'avvertimento dato dal prof. Cerletti, che queste cifre, cioè, per quanto basate e calcolate su pubblicazioni ufficiali, pure non possono essere che approssimativamente interpretate, ad eccezione della Francia e della Germania, nei quali paesi l'esattezza della produzione è assicurata col sistema dei tributi.

Questo prospetto dimostra chiaramente che la Francia in Europa è alla testa della produzione enologica, e poi per quantità vengono l'Austria, l'Italia e la Spagna. Che

NAZIONI	PRODUZIONE ANNUA		
	Totale	Per ogni miglio quadr.	Per abitante
Francia . . .	Ett. 62,000,000	Ettari 6459	Litri 170
Austria . . .	» 32,000,000	» 2832	» 89
Italia. . . .	» 25,000,000	» 5381	» 112
Spagna . . .	» 25,000,000	» 2717	» 148
Portogallo . .	» 9,000,000	» 5000	» 208
Grecia . . .	» 4,000,000	» 4095	» 281
Svizzera . .	» 1,000,000	» 1523	» 37
Turchia. . .	» 6,000,000	» 992	» 57
Germania . .	» 3,000,000	» 414	» 10
Russia . . .	» 650,000	» 6	» 1

se poi la produzione si voglia ragguagliare all' unità di superficie e di popolazione, ne segue che abbiamo innanzi a noi la Spagna, il Portogallo e perfino la Grecia. E poichè risulta che l'Italia non produce più di 112 litri all'anno per abitante, è chiaro che ci resta ancora molto a fare per porre la nostra produzione in condizioni tali da soddisfare soltanto ai bisogni del consumo interno.

Vi è poi l'esportazione, alla quale certo noi concorriamo soltanto in una misura limitatissima.

È un fatto innegabile che il consumo del vino, nei paesi che non lo producono, cresce giornalmente, e vediamo che il vino non è meno gradito della birra alle popolazioni nordiche, anzi lo sarà sempre più quanto minore sarà il suo costo. Attendiamo poi che il vino sia consumato e gustato dalle immense popolazioni che oggi ne ignorano l'esistenza, e vedremo che esso si farà strada anche nelle tribù semi-selvagge dell' America, dell'Africa e dell'Oceania. La emigrazione stessa apre una nuova via all' esportazione dei vini, poichè l' emigrato ne diffonde l'uso e fa nascere prima il desiderio poi il bisogno di questa salutare bevanda.

In quanto poi riguarda l'esportazione, bisogna fare una distinzione fra vini di consumo per quei paesi nei quali manca o difetta la produzione vinifera, e vini *miglioranti* o *di taglio*.

Allorchè, per esempio, le nostre statistiche ci additano

un'esportazione vinicola verso la Francia e l'Austria che producono in vino assai più di noi, non devesi credere che ciò avvenga per il piacere che abbiano quelle popolazioni di bere i vini italiani, che, a parte il gusto, costerebbero sempre assai più cari dei vini locali. Questa esportazione di cui parliamo, serve invece per migliorare i vini scadenti e fabbricare vini speciali: Austria e Francia prendono ad imprestito dai vini italiani ciò che in gran parte difetta nei loro vini, l'alcoolità. Le nostre provincie napoletane oggi son quelle che, unitamente alla Sicilia, esercitano sopra più larga scala il commercio dei vini da taglio, fatto per lo innanzi dalla Spagna e dal Portogallo.

Questo genere di esportazione però non può e non deve lusingare troppo il nostro amor proprio, perchè equivale ad una esportazione di *materia prima;* mentre noi dobbiamo aspirare a stabilire un vero e proprio commercio di vini coi paesi di consumo. A raggiungere un tale scopo gioverà senza dubbio lo istruire i nostri produttori, lo accrescere le nostre comunicazioni fra l'interno del paese e gli scali marittimi, il commercio di cabotaggio e l'organizzazione di regolari servizii marittimi.

Studiando le cifre del movimento vinicolo in Italia nel periodo dal 1861 al 1874, quali risultano dai documenti publicati dal Ministero delle Finanze, troviamo che in questo quattordicennio

L'importazione dei vini in botti fu di	litri	149,770
L'esportazione di vini in botti	»	284,254
L'importazione di vini in bottiglie. . .	»	335,702
L'esportazione di vini in bottiglie . . .	»	1,077,811

L'importazione più importante di vini venne dalla Francia, dall'Austria e dalla Spagna; delle 335,702 bottiglie di vino importate in Italia, 278,244 provennero dalla Francia: in quanto poi all'esportazione, troviamo che il maggior commercio di vini in botti si è fatto coll'Inghilterra, e poi colla Svizzera, coll'Austria e colla Francia, mentre l'esportazione maggiore in bottiglie fu coll'America meridionale ove ne andarono 713,198, e quindi colla Francia, coll'Inghilteara e coll'Egitto.

Vi è poi stato il commercio detto di transito, e questo fu nel suddetto quattordicennio di 63,801 ettolitri per i vini in botti, e di 44,881 bottiglie. Anche in questo commercio primeggia la Francia, paese eminentemente vinicolo.

4. *Produzione dello zucchero.* — Essa continua a decrescere in Francia, ed è perciò che ne aumenta il prezzo anche al minuto fra noi. Nè ha spostato questa condizione di cose una ventina di fabbriche che si sono riaperte in Francia alla fine dello scorso ottobre; e se si ha da credere al giornale dei fabbricanti di zucchero, anche la qualità diventa ogni giorno più scadente.

Infatti, mentre nel 1875 la produzione francese dei primi trimestri equivaleva a chilogr. 253,127,188 della densità di 3,8, in quest' anno la produzione ha raggiunto nella stessa epoca solo 181,393,414 della densità di 3,5. Si ebbe quindi una diminuzione di 40 per 100 e nella densità del succo un decremento dell' 8 $^{4}/_{7}$ per 100, deterioramento di cui non s'ebbe fin qui esempio e che ha fatto stupire tutti i fabbricatori. L'importanza di ciò è tale che, ove dovesse attribuirsi ad un corrispondente deterioramento delle barbabietole francesi, l'Italia, che fin qui non potè fare alcuna concorrenza alla rivale sua sorella e di fronte agli altri prodotti indigeni, potrebbe forse venire in sussidio della consumazione, perchè le sue terre, ancor vergini delle escrezioni dello zucchero in questione, che in Francia si sono accumulate nei terreni destinati alla barbabietola, possono essere per lunghi anni adatti alla nuova coltivazione, la quale fin qui non presentava alcun vantaggio di fronte ai prezzi che i fabbricatori pretendevano pagare gli zuccheri.

5. *Statistica del pollame in Francia.* — Il solerte dicastero della quarta divisione Agricoltura del Ministero d'agricoltura e commercio, al bel volume sulla statistica del bestiame ne ha aggiunto un altro di pagine 337 riguardante il censimento generale dei cavalli e dei muli, eseguito alla mezzanotte dal 9 al 10 gennaio 1876. — Non ci ha dato però ancora, comechè di minor interesse, ma non certo da disprezzarsi, la statistica del pollame; è perciò che non possiamo farne il raffronto coi seguenti dati che riguardano la Francia e che noi riportiamo volentieri dall'*Indépendance Belge*, per dimostrare come questo cespite d'industria accessoria possa fruttare ad un gran paese molti milioni, e come meriti per conseguenza l'attenzione degli agronomi. Il pollame domestico è uno dei cacciatori piu efficaci degli insetti dannosi perchè può cercarli anche in mezzo ai campi, durante le arature, quando si adottassero i così detti pollai mobili su ruote.

Ma ecco queste curiose cifre. La Francia nutre 40,000,000 di galline, che al prezzo di lire 2,50 l'una rappresentano un valore di 100 milioni di franchi. — Di questi 40 milioni tutti gli anni se ne riforma $^1/_5$, ossia 8 milioni, che vengono mangiate rimpiazzando 20 milioni di franchi d'altra carne.

Il giornale belga calcola su 5 milioni di galli che crede riformabili al pari delle galline e che produrrebbero altri 5 milioni di franchi; ma qui ha forse inteso di parlar di galletti e non di galli, poichè i galli riproduttori sono difficilmente capponabili o poco adatti alla cucina; è più esatto l'altro dato, che dai 40 milioni di galline fa derivare ben 100 milioni di pollastri, dei quali sottrae 10 milioni di perdite per morti e malattie, ed altri 10 milioni di riproduttori che rimpiazzano i loro ascendenti, che pure si mangiano, sebbene tanto inferiori per la carne rispetto agli altri loro consanguinei.

Rimangono quindi 80 milioni di pollastri e pollastre che venduti a 3 franchi al paio danno un terzo provento di 120 milioni di franchi. Laonde se ai 20 milioni di galline, ai 5 milioni di galletti e ai 120 milioni di pollastre, si aggiungono sei milioni come valore approssimativo dei capponi e delle galline un po' vecchie ingrassate a tempo, che si vendono nel corso dell'anno, si avrà un totale di 151,000,000; e siccome i 40 milioni di galline possono dare 4 miliardi d'uova, queste a 6 centesimi l'uno rappresenterebbero un valor totale di 240 milioni di franchi. Ridotta questa cifra anche di 40 milioni di lire per perdite non calcolabili, si avrà sempre un bel gruzzolo di milioni; produzione alla quale non può essere molto inferiore quella dell'Italia, mentre si sa che la gallina italiana e specialmente romana e padovana, sono fra le migliori d'Europa, come hanno provato anche gli ultimi concorsi regionali e specialmente quello di Firenze.

Del resto questa statistica, sebbene difficilissima, è di un certo interesse anche per constatare se sia vero che l'Inghilterra consumi parecchi milioni delle nostre uova, il che verrebbe confermato dall'esistenza, in Genova ed in Napoli, di case che si occupano dell'esportazione delle uova.

6. *La coltivazione dei cereali in Italia.* — Dalla interessante e splendida relazione intorno alle condizioni dell'agricoltura del 1870-1874, pubblicata dal Ministero di agricoltura, industria e commercio, togliamo i seguenti rag-

guagli sulla coltivazione e raccolto dei cereali in Italia nel periodo suddetto (1).

Frumento. — La produzione media annuale fu di ettolitri 51,790,005.

È questa una cifra notevolmente superiore a quella che accusano tutte le statistiche finora pubblicate: ciò non pertanto, il grano che noi raccogliamo non basta al nostro consumo, e l'importazione è sempre superiore all'esportazione. Le provincie che, mantenendo l'antica reputazione, producono maggior quantità di grano, sono quelle napoletane e la Sicilia.

La superficie totale di terreno dedita alla coltura del frumento è di 4,676,485 ettari; la sua proporzione è variabilissima da regione a regione: così troviamo che è del 24 p. 100 nell'Emilia, del 22 p. 100 nelle Marche, del 18 p. 100 in Toscana, del 6 p. 100 in Piemonte e del 5 p. 100 in Sardegna. In quanto poi alla produzione per provincie, troviamo il massimo di coltura a frumento nella provincia di Benevento, che vi dedica il 53 p. 100 del suo territorio.

Il prodotto medio per ettaro in Italia, presa nel suo insieme, è di ett. 11,07; ed è il più basso che si conosca in Europa, eccettuata la Russia; infatti esso è di ett. 32 in Inghilterra, di 20 nel Belgio e di 15 in Francia. Considerato poi questo prodotto nelle diverse regioni d'Italia, troviamo che esso raggiunge il suo *massimo* in Lombardia ed il suo *minimo* in Sardegna. In quanto poi alle provincie, troviamo che quella di Milano soltanto ha raggiunto la media di 15 ettolitri.

Dopo la Russia (ett. 520,000,000) e la Francia (ettolitri 133,000,000), l'Italia è il paese che in Europa produce più grano di tutti.

(1) Ci riserbiamo parlare per disteso di questo bel libro, che intanto segnaliamo alla attenzione del lettore: sono due volumi di 655-902 pagine; il primo di quest'anno, che è il secondo dell'opera intera, tratta del bestiame, dell'industrie pastorali, commercio del bestiame, bachicultura, apicultura, concimi, meccanica agraria: nel terzo, del patto colonico ed opera agraria, della proprietà, servitù e condominii, sicurezza campestre, idraulica agraria, economia forestale, viabilità, istituzioni agrarie, bilanci dell'agricoltura. Vi è poi annesso un magnifico atlante di 19 tavole sulle principali regioni in cui può dividersi l' Italia secondo le culture prevalenti.

Frumentone. — La coltura del frumentone occupa ettari 1,696,513, e la produzione media annuale è di ettolitri 31,098,331. Studiando lo sviluppo di questa coltivazione nelle diverse regioni, troviamo ch'essa è quasi sconosciuta in Sicilia ed in Sardegna, e non occupa che un posto molto secondario nella Liguria e nelle provincie più meridionali d' Italia. Il Piemonte, la Lombardia, il Veneto e l'Emilia dànno quasi la metà della produzione totale, essendo appunto in quelle regioni il granturco molto adoperato nella alimentazione dei contadini.

Il prodotto medio per ettaro è di ett. 18,33. In Francia è di ett. 14, e di 20 agli Stati Uniti.

Tra noi il Piemonte dà la media maggiore, cioè di ettolitri 20.

Riso. — Il riso è coltivato quasi esclusivamente nelle provincie dell' Italia del nord; le risaie sono sconosciute nelle Marche, nell'Umbria e nell'isola di Sardegna. In Toscana si coltiva il riso nella provincia di Lucca, e nel Napoletano quelle di Napoli e di Campobasso sono le sole due provincie che producono riso; in Sicilia tre su sette provincie.

La coltura più intensa del riso la troviamo nelle provincie di Novara e di Pavia: la coltura del riso vi occupa ettari 232,609; ed il prodotto medio per ettaro è di ettolitri 42.

Segala, orzo. — La segale è coltivata quasi esclusivamente nelle provincie del nord; l'orzo invece lo è principalmente nel mezzogiorno della penisola. La produzione riunita di questi due cereali è di ett. 6,697,288. Il prodotto medio è di ett. 14,40 per ettaro.

L' Italia però occupa una parte molto secondaria nella produzione dell'orzo e della segale, in Europa. Infatti troviamo le seguenti cifre:

		Segale.	Orzo.
Francia.	Ettol.	38,000,000	20,800,000
Allemagna.	»	94,000,000	30,000,000
Belgio	»	6,300,000	2,331,000
Austria (senza l'Ungheria). . .	»	28,200,000	17,400,000
Svezia	»	6,600,000	5,000,000

Nel nord di Europa uno dei principali consumi dell'orzo è la fabbricazione della birra.

Avena. — La coltura di questo cereale occupa et-

tari 398,638, e dà un raccolto che in media, nel quadriennio di cui ci occupiamo, è valutato ad ettolitri 7,443,507. Il prodotto medio per ettaro è di ettolitri 18,67. La maggiore produzione è nelle provincie napoletane; nella Sardegna non si conosce l'avena.

Riassumendo, noi troviamo che la produzione totale dei cereali ammonta a 107 milioni di ettolitri, ciò che non è molto relativamente alla superficie coltivata, che è di ettari 7,400,000.

L'Italia dunque ha molto ancora da fare per portare la sua produzione dei cereali al livello di molte altre nazioni di Europa, senza perciò menomare gli altri suoi prodotti.

VI.

Istruzione agraria.

1. *La prima scuola di viticoltura ed enologia in Italia.* — Una delle più importanti regioni enologiche dell' Italia superiore è senza dubbio quella che si estende lungo la fertile vallata del Piave, e che comprende le ridenti colline di Conegliano, con ragione celebrate per i loro vini. Ivi è sorta nel 1876 una scuola di viticoltura e di enologia per iniziativa della provincia di Treviso, della Società Enologica locale e del comune di Conegliano.

Questa istituzione, prima nel suo genere in Italia, riuscirà certamente di grande utilità, e contribuirà su larga scala ad accrescere l'importanza enologica delle provincie venete, sulle quali irradierà la luce della scienza non disgiunta dai savii ammaestramenti dell'esperienza.

L'ordinamento della scuola di Conegliano è siffattamente ordinato da non fare dubitare del suo successo. In essa vi sono due corsi distinti, l'uno inferiore, per essere ammessi al quale basta aver compiuto il corso elementare e raggiunto 15 anni; però fa duopo subire un esame d'ammissione di grammatica italiana ed aritmetica. Questo corso dura due anni, e l'istruzione per circa 3 ore al giorno è teorica, il resto della giornata è speso in lavori obbligatorii nelle vigne e cantine sperimentali. Questi allievi non pagano tassa scolastica, anzi percepiscono 50 lire l' anno come parziale compenso del lavoro prestato. Con questo corso si ha in mira di formare degli esperti e laboriosi viticultori e cantinieri, sia agenti per condurre grandi pro-

prietà, sia per fornire una intelligente mano d'opera alle grandi aziende.

Vi è poi il corso superiore, che comprende tre anni, il primo preparatorio e gli altri due professionali. Nell'anno preparatorio sono ammessi i licenziati dal ginnasio e dalle scuole tecniche; i licenziati dalle sezioni agronomiche degli istituti tecnici sono ammessi senz'altro al primo anno professionale, nel quale anno potranno anche essere ammessi i licenziati dal liceo, purchè si sottopongano ad un esame di agronomia, chimica e disegno. Oltre all'istruzione professionale, saranno in detti corsi insegnate anche le scienze naturali ausiliari, si faranno esercitazioni chimiche, di microscopia e di disegno, di più, dimostrazioni pratiche e lavoro nelle vigne e cantine; facoltativo però per chi ne ha desiderio.

Gli allievi del secondo corso saranno soggetti ad una modica tassa scolastica.

Lo scopo di questo corso è quello di formare dei futuri possidenti di aziende viticole e commercianti di vino, dei dirigenti aziende e società enologiche, e degli insegnanti di viticoltura ed enologia.

L'istituzione della scuola di Conegliano fu approvata con R. decreto 9 luglio 1875, e fu chiamato a dirigerla l'egregio ing. G. B. Cerletti, già direttore della Stazione enologica di Gattinara.

2. *Stazioni sperimentali agrarie.* — Chi volesse tener dietro alla operosità di tutte le stazioni sperimentali agrarie italiane, dovrebbe fare un volume, pieno di alto interesse per l'agricoltura razionale. Noi ci limiteremo a dar qui la nota dei lavori che il prof. Alfonso Cossa riunisce nel secondo fascicolo del 5.° volume di quest'anno, nella pubblicazione da lui diretta colla collaborazione di parecchie delle stazioni agrarie italiane.

Anche da sì poco, il lettore potrà indurre quanto la chimica pratica si avanzi anche in Italia in servigio dell'agricoltura.

Primieramente i prof. Brugnatelli e Zenoni si occuparono d'un alcaloide che si trova nella melica guasta e nel pane di maiz ammuffito; indi i dottori Manetti e Musso diressero le loro indagini sul modo di determinare la quantità di caseina del latte caseificabile dal presame; poscia l'infaticabile prof. Fausto Sestini diresse i suoi studii sul concime pecorino delle Puglie, dai quali

puossi concludere che, a condizioni eguali, il valore agricolo dell' azoto contenuto nel pecorino delle *poste* pugliesi sarebbe da porsi fra quello della pollina mercantile e del concime ligure marino, e quello dei residui della fabbricazione del sego. Sulle determinazioni alcoolometriche eseguite coll'ebolliscopio di Malligaud, abbiamo una interessantissima nota dello stesso prof. Alfonso Cossa con relativa tavola litografica, che chiarisce la descrizione dell' istesso ebolliscopio perfezionato da E. B. Vidal, riportando i risultati delle ricerche eseguite in proposito nel laboratorio della stazione agraria di Torino.

Il predetto prof. Sestini aggiunge esatte ricerche sopra alcune piante marine utili all'agricoltura, quali sarebbero la *Zoostera marina*, alga taglierina; — *Cystoseira crinita* che sono due varek; — *Cystoseira discors*, agardh varek; — *Laurentia papillosa*, alga turca; — *Jania rubens*, corallina; — *Phycoseris australis* Kutz, alga verde.

Sulla tenacità di vita del cisticerco, della cellulosa e d' altri elminti, è notabile il riassunto delle accennate ricerche del professore E. Perroncito. Nè si mostrano meno interessanti le note sui pigmenti biliari, dateci dal prof. Adolfo Casali, e quelle dateci rispetto ad una causa d'errore nella determinazione del grasso per via secca nel latte e nei suoi prodotti, dei sullodati prof. Luigi Manetti e G. Musso.

Coronano l'opera i succintissimi cenni tratti dalla pregevolissima monografia sulle acque potabili di Milano, pubblicata dal prof. Angelo Pavesi, e dal dott. Ermenegildo Rotondi, e relativi all' esame microscopio ed esperienze di fermentazione nell' analisi delle acque potabili.

La stazione agraria di Firenze non si mostra meno solerte per l' opera indefessa e sagace del prof. Emilio Bechi, riguardo alla esperienza per conoscere l' azione dei concimi artificiali sulla coltura del grano, e i nuovi studii sulle patate, e sul metodo di governare il vino specialmente nel Fiorentino.

Finalmente il prof. Pasqualini ci dà, nel quarto fascicolo degli *Annali della stazione di Forlì*, importantissimi saggi ampelografici ed analitici intorno a 10 vitigni romagnoli ed agli altri lavori da essa intrapresi anche durante il decorso anno 1875, che qui sarebbe troppo lungo riferire.

3. *Scuola femminile d'agricoltura in Danimarca.* - Nel 1874

questa scuola era frequentata da 63 ragazze le quali venivano specialmente iniziate ai migliori processi per la manipolazione del latte e per la fabbricazione del burro e del formaggio. In vero, non ci quadra troppo tale limitazione, forse consigliata dall'indole dell'agricoltura di quel paese; ma l' idea d' insegnare alle donne l' agricoltura è forse più che in Danimarca opportuna in Italia, dove in ogni provincia la compagna dell'agricoltore ha una sì larga parte nelle fatiche del campo, non escluse quelle più rudi e malsane, quali sarebbero lo scerbamento del riso e la macerazione e primo trattamento della canapa.

Il benessere della progenie, al pari che un gentil sentimento, più che di umanità, di rispetto a questa eroina della famiglia, comanderebbe che non le fossero riservate che le più gentili e le più minute e pazienti, ma non faticose, cure agricole. Eppure è tutto il contrario: e nell'Umbria vediamo la donna, armata di pesantissima zappa, seguir l'aratro nella semente del frumento; e nelle Marche la vediamo frammista ai vangatori nella più faticosa delle faccende a mano, la vangatura.

Non parliamo della Grecia, dove, come a Corfù, vedemmo donne delicatissime e bellissime, caricate di un fastello di legna, seguire il marito adagiato comodamente sul basto del suo cavallo.

Per ottenere però tale riparazione dovuta a questo essere delicato e gentile, occorre istruire la donna in quelle faccende che esigono poca fatica, ma molta attenzione ed abilità. Di qui l'opportunità delle scuole agricole femminili; di qui il lodevole esempio da imitarsi che ci dà la Danimarca.

Ivi l'insegnamento è così diviso: la mattina è interamente consacrata alla pratica, oltre a tutti i lavori della masseria, e cui debbono accudire tutte le allieve. Hanno ciascuna dai 18 ai 20 litri di panna da trasformare in burro e s'occupano della fabbricazione del formaggio.

A noi piacerebbe che fossero istruite altresì nella apicoltura, nella coniglicoltura, nella bachicoltura, nella pollicoltura, nella piscicoltura ove sono acque vive, non che nell'orticoltura e nel giardinaggio.

Le lezioni in Danimarca si danno alle allieve nelle ore pomeridiane e riguardano le nozioni generali dell'agricoltura, ma più specialmente l'anatomia e fisiologia della vacca, la secrezione del latte, la scelta delle vacche, le cure che a queste si debbono e la tenuta delle stalle. S'in-

segna loro anche la contabilità agricola, ma ancor questa con riguardo speciale alla latteria. Lor si danno di più nozioni di geografia e storia, curando di sviluppare in esse l'amor di patria e il buon gusto nelle cose campestri.

In capo a tre mesi queste ragazze vengono in Danimarca sostituite da altrettante figlie di coltivatori in numero di 60 a 70: esse pagano, egualmente delle prime, 30 a 35 lire al mese.

Queste rimangono 7 mesi nello stabilimento ricevendo un insegnamento intermedio fra quello delle scuole-poderi e quello delle scuole regionali francesi.

A noi sembra però che un modo più diretto di istruirle nella parte segnatamente teoretica — perchè la pratica non si insegna ma si impara sempre da sè, e si perfeziona sempre pure da sè, quando si posseggano i principii teorici — sarebbe quello di istruire le maestre nelle scuole normali, rendendo l'istruzione agronomica obbligatoria al pari di tutte le altre; altrimenti tale istruzione, anche nelle scuole maschili, ove da molto tempo è introdotta in parecchi luoghi, non darà alcun frutto, perchè pur troppo gli allievi-maestri vengono alle nostre scuole, non spintivi da amore deciso per lo studio, ma piuttosto per strappare quella patente che deve farli legalmente idonei a così magra e meschina professione. Ma questo è argomento vastissimo nel quale non vogliamo entrare nè qui nè per ora.

IX. - MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTTOR CARLO LEOPOLDO ROVIDA
Professore all' Università di Torino

E DEL DOTTOR ACHILLE ANTONIO TURATI
Chirurgo aggiunto all'Ospitale Maggiore di Milano.

MEDICINA (1).

Come introduzione a questa Rivista dobbiamo richiamare l'attenzione dei nostri lettori sulle importanti ricerche storico-critiche di Ceradini intorno alla *Storia della circolazione del sangue* (*Ann. Univers. di med.* gen. ag. 1876), le quali riuscirono a ridestare in Europa la discussione intorno a questo argomento, come è dimostrato dagli articoli del dottor Gamgee di Londra nel *Lancet* 1876 e dal lavoro di Rollin e Preyer nel 6.° fasc. delle *Physiol. Abhandl.* di quest'ultimo, al quale recentemente Ceradini rispondeva con un opuscolo intitolato: *Difesa della mia memoria intorno alla scoperta della circolazione del sangue, contro l'assalto dei sig. H. Rollin teologo in Magdeburg e W. Preyer fisiologo in Jena e qualche nuovo appunto circa la storia della scoperta medesima* (Genova, Tipografia Sordo-muti 1876). In Italia già più volte era stato detto che Cesalpino, creduto fin qui aretino, ma dimostrato lombardo dal nostro A., prima dell'inglese Harvey avesse riconosciuta e descritta la circolazione del sangue; ma questa tesi richiedeva tuttavia una migliore dimostrazione, sapendosi quanto gli Inglesi siano ostinati nel dare al solo Harvey il merito di questa scoperta.

D'altra parte è noto che si ammette in generale che la scoperta della circolazione maggiore (ossia dal cuore sinistro al destro attraverso a tutto il corpo meno i polmoni), dovesse necessariamente essere preceduta da quella della circolazione minore o polmonare (ossia dal cuore

(1) Del prof. dott. Rovida.

destro al sinistro attraverso ai soli polmoni); e che intorno a quest' ultima era stato lungamente discorso se ne fosse stato autore l'anatomo italiano Colombo, o piuttosto l'eresiarca spagnuolo Michele Reves, più noto sotto il nome latinizzato di Serveto, il quale per istigazione di Calvino fu bruciato vivo a Ginevra il 27 ottobre 1553.

Ceradini, tanto nel suo lavoro sopra citato, quanto nella sua risposta al lavoro polemico suddetto di Preyer e Rollin, dimostrò le seguenti proposizioni:

1.° Galeno sapeva che una parte del sangue espulso dal ventricolo destro si reca al sinistro per la via dei vasi polmonari; ammetteva però che la parte maggiore attraversasse il setto interventricolare del cuore;

2.° Il transito dal cuore destro al sinistro per la via esclusiva del polmone e l'impermeabilità del setto interventricolare costituiscono la nuova dottrina di Colombo. Vesalio conobbe questa dottrina a Padova e la spiegò pubblicamente a Pisa l'anno 1543;

3.° La *Christianismi restitutio* di Michele Reves, manoscritta l'anno 1546 e stampata a Vienne nel Delfinato nel 1553, non ha per la storia della scoperta della circolazione il ben che minimo valore; oppure vale soltanto a provare tanto meglio che Colombo colla voce e cogli scritti aveva divulgato in Italia e fuori la sua dottrina prima di pubblicarla per le stampe nel proprio trattato d'anatomia (Venezia, 1559), o di farla pubblicare in quella del suo discepolo Valverde (Roma, 1556).

4.° Non è punto vero che la scoperta della circolazione polmonare dovesse necessariamente precedere quella della circolazione universale, nè che la prima abbia agevolata la seconda. La prima dimostrazione sperimentale dell'impermeabilità del setto cardiaco appartiene ad Harvey e fu posteriore di ben mezzo secolo alla scoperta della circolazione del sangue;

5.° La circolazione del sangue si riassume nella proposizione, che questo liquido per le anostomosi artero-venose passa continuamente nelle vene e per le vene ritorna al cuore. Questa è la scoperta di Cesalpino, il quale provò sperimentalmente la corrente centripeta del sangue in questi vasi, osservando che, quando siano legati in ogni parte del corpo, essi si gonfiano verso la periferia *qua parte fluere solent;*

6.° La scoperta delle valvole nelle vene è pure tutta italiana, iniziata da Eustacchio a Roma e Canani a Ferrara, e com-

piuta a Padova da Fabricio d' Acquapendente, maestro di Harvey. È probabile assai che la funzione fisiologica di queste valvole prima che da Harvey sia stata riconosciuta dal celebre servita Paolo Sarpi;

7.° Il merito di Harvey consiste nell' aver meglio definita e maggiormente sviluppata la dottrina di Cesalpino e nell' averla ulteriormente provata con nuovi esperimenti e numerose vivisezioni; il suo torto sta nel non aver citato le opere di Cesalpino, mentre non è dubbio che egli le abbia conosciute.

8.° Ercolani (prof. a Bologna) si è ingannato attribuendo la scoperta della circolazione del sangue a Carlo Ruini, senatore bolognese. Anzi Ruini (*Anatomia del cavallo*, 1598) copiava la descrizione del cuore e delle sue funzioni dall'opera di Valverde; e non che descrivere la circolazione maggiore, errava nel definire la minore.

Queste importanti conclusioni ebbero per conseguenza che in Roma si stabilisse di porre una lapide d' onore a Cesalpino, che fu infatti collocata in quell' Università il 10 ottobre u. sc. Essa porta la seguente inscrizione:

ANDREAE CAESALPINO DOMO ARETIO
ARCHIATRO EXIMIO
SOLERTISSIMO NATURAE INVESTIGATORI
QUOD IN GENERALI SANGUINIS CIRCULATIONE
AGNOSCENDA AC DEMONSTRANDA
CAETEROS ANTECESSERIT
PLANTAS NONDUM IN SPECIES TRIBUTAS
PRIMUS ORDINANDAS SUSCEPERIT
RERUM PLURIMAM IMPEDITAM INTELLIGENTIAM
EXPLICUERIT
UNIVERSAM MORBORUM DOCTRINAM
MAGNO CUM PLAUSU IN HOC ARCHIGYMNASIO TRADIDERIT
SODALES MEDICI
ET X VIRI ARCHIGYMNASIO MODERANDO
HONORIS ET MEMORIAE CAUSA
III PRID. CALEND. OCTOB. MDCCCLXXVI.

—

I.

ANATOMIA NORMALE.

1. *Cellula.* — Conosciuta nella sua struttura la cellula che è l'elemento istologico essenziale dei tessuti, riconosciuta anche per alcuni generi di cellule la facoltà di moltiplicarsi, ed il modo con cui la effettuano, rimane ancora assai oscuro il modo di formazione e di moltiplicazione dei nuclei. Si videro bensì nuclei di forma allungata con uno strozzamento nel mezzo, come in tale periodo di sviluppo si videro le cellule stesse nel tuorlo formativo; ma nella maggior parte delle cellule non si potè mai constatare più della presenza di due o più nuclei in una cellula già formati, là dove le cellule stesse non sogliono averne che uno o due. Ciò avviene principalmente per le cellule epiteliche.

I recenti studii di alcuni zoologi e botanici misero in luce nuove particolarità del processo di moltiplicazione dei nuclei, che segnano un progresso verso la soluzione del problema. Auerbach aveva già da qualche anno osservato che il formarsi dei nuovi nuclei non procede dalla scissione del nucleo preesistente, o per via di endogenesi in quest'ultimo; ma avviene quasi indipendentemente dal nucleo primitivo, che intanto si distrugge. Egli denominò questo processo di distruzione « cariolisi. » Tschistiakoff (*Botanische Zeitung*, 1875), e Strassburger (*Ueber Zellbildung und Zelltheilung*, Jena, 1875) nel campo della botanica, e Bütschli (*Zeitschr. f. Wiss. Zool.* 1875), lo stesso Strassburger e Hertwig (*Morphol. Jahrb.*, vol. 1), nel campo della zoologia, descrissero, nel centro delle cellule che stanno preparandosi alla scissione, un corpo di forma prima di fuso, poi di botte, poi di cilindro o di nastro, a fine striature longitudinali e fornito di zone trasversali, da prima addossate l'una all'altra, che poi vanno mano mano allontanandosi. Questo corpo, detto da Tschistiakoff pronucleo, sarebbe, secondo lui, il primo prodotto del processo di scissione del nucleo. Auerbach (*Centralbl. f. med.* Wiss. 1876) constatò l'esistenza di questo corpo, ma trovando i suoi contorni sfumati verso la massa protoplasmatica della cellula, notando con Bütschli e Mayzel (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1875, p. 849) che esso è il più

delle volte più grande del nucleo primitivo, osservando che esso si rende man mano più visibile mentre scompare il nucleo antico, e infine che esso non consta della sostanza dei nuclei, ammette ancora che il pronucleo abbia origine dal protoplasma cellulare, al quale si va mescolando il nucleo che si distrugge. Il detto corpo non forma poi esso medesimo, secondo Auerbach, i nuovi nuclei, ma questi compaiono alle sue due estremità come due corpi sferici piccoli omogenei talvolta producentisi manifestamente dalla fusione di gocce piccolissime di una sostanza semi-fluida. Il resto del pronucleo scompare poi man mano anch'esso nel protoplasma cellulare. Sussisterebbe dunque, ad onta della scoperta del pronucleo, il processo di moltiplicazione nucleare descritto primamente da Auerbach (*Organologische Studien*, Breslau, 1874), e da lui denominato per *palingenesi*, della quale una parte sarebbe la *cariolisi*.

Meno chiaro del modo di moltiplicazione dei nuclei è quello della riproduzione delle cellule epiteliche, allo studio della quale intesero Rollett, Lott, Ewetsky e Griffini. I due primi (*Untersuch. aus dem Institut für Phys. und Histiol. in Gratz*, 3.Heft., p. 266) videro che gli strati inferiori di ogni specie di epitelio sono formate da cellule fornite di una espansione denominata *piastra pedale*, per mezzo della quale si adagiano sulla sostanza fondamentale della mucosa. Tali espansioni sono piastre sottili poligonali tondeggianti od ellittiche, staccabili artificialmente dal corpo della cellula, che insieme riunite assumono l'aspetto di un mosaico, e sono formate da una sostanza omogenea assai rifrangente di natura chimica sconosciuta. Le cellule pedate secondo la forma possono distinguersi in quattro specie: 1.° tondeggianti, piccole, poco numerose, con nucleo grosso rotondo; 2.° cilindriche con nucleo ellissoide; 3.° cellule piccole e grandi allargate a guisa di mazza alla parte alta dove sta il nucleo rotondo od ellissoide, ristrette in basso a guisa di peduncolo al quale si attacca la piastra pedale; 4.° cellule pedate rudimentali, formate soltanto dalla piastra pedale, alla quale aderisce una porzioncina di protoplasma non nucleato. Le piccole cellule rotonde hanno la superficie liscia, le altre l'hanno irta d' innumerevoli spine, quali furono già descritte da Schrön, Bizzozero e dallo stesso Lott.

Al disopra delle cellule pedate sta il secondo strato di cellule epiteliche, le quali riempiono anche tutti gli spazii rimanenti fra una cellula pedata e l'altra.

Queste cellule sono pure cigliate o spinose, coll'estremità superiore arrotondata a cupola, e colla superficie inferiore faccettata, incavata e fornita di branche a guisa d'ombrello disteso, per il che ricevettero il nome di *cellule alate.*

Le cellule del terzo strato sono più basse, hanno la superficie inferiore a faccette più appianate per adattarsi alla superficie convessa delle cupole delle cellule del secondo strato. E via via gli strati più superficiali presentano le cellule sempre più appianate, ma conservando sempre le tracce delle faccette alla superficie inferiore.

Le tre specie di cellule dello strato più profondo non sono che trasformazioni di una stessa cellula cagionate dal progressivo sviluppo di essa. L'aumento di volume di tali cellule che si trovano su uno stesso piano fa sì che esse si facciano compressione reciprocamente l'una sull'altra, per modo che il protoplasma ingrandisce verso la parte alta nelle direzioni nelle quali incontra resistenza minore.

Così si fanno dalle cellule rotonde prima le cilindriche, poi quelle a forma di mazza e da ultimo le alate; le quali ultime non sono che cellule peduncolate, dalle quali si è staccata la piastra pedale per rottura del peduncolo. Una porzioncina di quest'ultimo rimane naturalmente unita alla piastra e costituisce così le cellule rudimentali. Le cellule alate subendo la pressione delle cellule sottoposte che tendono ad innalzarsi, si appianano man mano e formano le cellule faccettate. Alle cellule rudimentali ascrivono gli autori la funzione di formare le nuove cellule rotonde pedate, ma non indicano punto come abbia luogo la formazione del nucleo.

Ewetsky (*Eberth Untersuch.* 1875) vide che le cellule endoteliche della così detta membrana di Descemet, che riveste la superficie interna della cornea, anzichè essere poligonali, come furono prima descritte, sono fornite di numerosi prolungamenti che fanno comunicare le diverse cellule fra loro formando un reticolo. Al di sotto di questo reticolo stanno anche qui le piastre, che furono già osservate da Löwe, in continuazione diretta colle cellule.

Queste piastre si presentano assai grandi e trasparenti nelle cellule che circondano le abrasioni, allorquando comincia la riproduzione dell'epitelio, allo scopo di ricoprire la parte denudata. Nelle cellule stesse i nuclei mandano prolungamenti che poco a poco si scindono formando nuovi

nuclei. Tale processo di riproduzione epiteliale sarebbe dunque affatto diverso da quello indicato da Lott; e pure è poco probabile che allo stesso scopo servano diversi mezzi.

Gli studii di Griffini (*L'Osservatore*, *Gazz. delle cliniche di Torino*, 1875) riguardano la rigenerazione dell'epitelio cilindrico; ma il fatto da lui osservato è un fenomeno patologico, poichè egli vide le parti artificialmente denudate della mucosa tracheale rivestirsi di epitelio pavimentoso, mentre l'epitelio normale di essa è cilindrico con ciglia vibratili.

Le cellule spinose trovate sull'uomo soltanto negli epitelii pavimentosi stratificati, furono viste da Rümmer (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1875, 28) anche nello stomaco degli animali, e quivi esse sono tanto più sviluppate quanto più spiccata è la modificazione cornea dello stomaco.

Le cellule epiteliche non giaciono però in diretto contatto l'una dell'altra, ma fra esse sta una sostanza cementante che, come già Bizzozero aveva indicato, s'interpone fra le ciglia o spine negli epitelii stratificati. Thoma (*Ibid.*, N. 2) riuscì a dimostrare che questo strato cementante sta in rapporto diretto cogli spazii linfatici della mucosa, così che materie coloranti iniettate nel sangue, diffondendosi nei tessuti, passano dai canali e dagli spazii linfatici medesimi, e si vedono colorare i contorni delle cellule epiteliche perchè si depositano nella sostanza cementante. Lo stesso avviene per gli endotelii, come videro Arnold (*Virch. Arch.*, vol. 64, p. 77) e Foà (*Virch. Arch.*, vol. 65); e i così detti stomi che si trovano frammezzo alle cellule endoteliche, non sono che spazii più ampii occupati dalla sostanza cementante.

Della stessa natura sono probabilmente gli stomi dello strato pigmentato della coroide, quantunque la descrizione che ne diede Morano (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, p. 67), ne indichi una struttura alquanto complicata. Egli infatto vi avrebbe osservate delle valvole policuspidali, ciascun cuspide delle quali avrebbe un nucleo nel suo centro.

Una modificazione delle strisce di sostanza cementante degli epitelii sembra presentarsi negli alveoli polmonari; poichè ivi le cellule epiteliche, secondo Aufrecht (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1875, N. 22), occupano le maglie di un reticolo a fibre elastiche sottili, che vanno ben distinte dalle fibre elastiche più grosse del parenchima polmonare.

2. *Connettivo.* — Il tessuto connettivo, tanto studiato da un bel numero d'anni, quantunque assai vario d'aspetto, secondo che lo si consideri negli organi parenchimatosi, nei muscoli, nei tendini o nelle mucose, pure presenta una interessante uniformità nella sua complicatissima struttura. È noto ai nostri lettori il sistema dei canali e degli spazii linfatici che si trovano nei tendini, nelle guaine dei nervi, lungo le pareti dei vasi, nel connettivo degli organi parenchimatosi, e che tali spazii sono in diretle comunicazioni coi grandi spazii linfatici costituenti le cavità delle membrane sierose.

In un lavoro complessivo di Löwe (*Wien. med. Jahrb.* 1874) sono messi assai in chiaro i rapporti che esistono fra connettivo e spazii linfatici nelle diverse forme del connettivo stesso. Queste forme possono ridursi a 3: *connettivo a laminette*, dette di Kühne, dal primo che le descrisse, *connettivo adenoide*, e *connettivo fibrillare*, nel quale si comprende anche il connettivo a fasce stipate che costituisce i tendini. Secondo Löwe, il tipo fondamentale del connettivo è la forma a laminette, il quale non è composto che da due membranelle nucleate e saldate fra loro per una specie di sostanza cementante amorfa, talora però contenente alcune fibrille rettilinee parallele all'asse principale delle laminette, che fanno aumentare la resistenza del connettivo medesimo trasformandolo in fasce.

Nelle laminette si trovano talvolta delle piccole soluzioni di continuità di forma tondeggiante, che furono descritte come stomi; essendo tali interruzioni numerose, il connettivo resta trasformato nella seconda forma, cioè quella di tessuto adenoide.

Fra queste tre forme principali del connettivo esistono numerose forme di passaggio.

Nei tendini, che rappresentano il connettivo più resistente, le fibrille, che stanno nella sostanza cementante, hanno assunto uno sviluppo grandissimo e prendono il nome di *cilindri fibrillari.*

Questi ultimi sono radunati in gruppi di 30-50, ciascuno dei quali è circondato da una guaina endoteliale a cellule pressochè quadrate, che prende il nome di *tendilemma*, e costituiscono così un fascio primario di fibrille.

Dalla guaina endoteliale si internano fra i cilindri dei sepimenti che formano una vera guaina intorno ai cilindri stessi e sono formati dalle cellule tendinee di Ranvier, Bizzozero ed altri, riunite fra loro, secondo Löwe,

da una sostanza fondamentale elastica ed amorfa. Fra lo strato cellulare costituente il tendilemma ed il fascio fibrillare, sta però ancora una membranella vitrea corrispondente a quella descritta da Ludwig e da Bizzozero (*Osservat. delle Clin.* 1874) per le membrane sierose. Al di sopra delle cellule del tendilemma sembra, secondo Löwe, essere disteso un terzo strato sottilissimo che potrebbe corrispondere allo strato delle squammette descritte da Ludwig, Schwalbe e Bizzozero sulla superficie dell'endotelio delle sierose stesse. Questo straterello non sarebbe, secondo Kollmann (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1876, N. 25), che una modificazione della sostanza gelatinosa che sta fra le fibrille e le cementa, e nella quale giacciono anche le cellule di Ranvier.

Le fibrille e i cilindri fibrillari si sviluppano dunque indipendentemente dalle cellule nella sostanza cementante, e in questa decorrono pure i vasi che si diramano fra i fasci primitivi.

Gli stessi rapporti si hanno nei muscoli, dove le fibre muscolari corrispondono ai cilindri fibrillari dei tendini e il sarcolemma al tendilemma, come a questo corrisponde il nevrilemma ossia la guaina endoteliale dei nervi. Identiche condizioni furono già descritte da Ludwig per le ghiandole, principalmente per quelle a forma di tubo, nelle quali si ha dunque un glandilemma che circonda gli epitelii, e Löwe le dimostrò anche per la superficie della mucosa intestinale, sotto l'epitelio della quale sta, secondo lui, una membranella continua, la quale passa senza interruzione nel glandilemma delle ghiandole tubulari dell'intestino.

3. *Capillari.* — La contrattilità dei capillari, primamente dimostrata da Stricker, ricevette un nuovo appoggio dalle osservazioni di Tarchanoff (*Pflüger Arch.*, vol. 90, p. 407), il quale vide accorciarsi ed ingrossare le cellule fusiformi fino a produrre chiusura totale del vaso mediante corrente indotta di forza mediocre della durata di 15-20 secondi.

Tale restringimento avviene più prontamente al principio dei capillari dove finiscono le arterie. Esso si osserva anche nei canali linfatici; e perfino le cellule fisse del connettivo si fanno più grosse, mentre i loro prolungamenti si accorciano per effetto della corrente elettrica.

4. *Pancreas.* — Le cellule ghiandolari del pancreas pre-

sentano diverso aspetto a seconda dei periodi di riposo o di lavoro dell'organo. Heidenhain (*Pflüger Arch.* vol. 10) osservò che nel periodo di digiuno la zona interna granulosa di queste cellule è più grande della zona esterna omogenea: nel primo periodo di digestione, quando la secrezione del succo pancreatico è attiva, si impiccoliscono le cellule in totale, ma, mentre si va distruggendo la zona interna, si riproduce man mano l'esterna; nel secondo periodo della digestione, quando la secrezione diminuisce e poi cessa, si ripristina la zona interna granulosa a spese dell'esterna omogenea che impiccolisce, mentre la cellula in complesso aumenta di volume.

Durante lungo digiuno, ingrossa di nuovo la parte esterna e si riduce di poco il volume dell'interna.

La secrezione del succo pancreatico va dunque accompagnata da trasformazione della parte omogenea della cellula in parte granulosa, e da distruzione di questa. Sembra perciò che la pancreatina non preesista nel pancreas, ma si formi durante la digestione, probabilmente per decomposizione di una combinazione della pancreatina medesima con un corpo albuminoso.

5. *Bulbi olfattorii.* — I nuovi metodi di indagine del tessuto nervoso, adoperati da Golgi, gli furono assai utili per lo studio dei bulbi olfattorii (Reggio d'Emilia, 1875). Questi consistono di tre strati: uno sottile esterno di colore bianco-grigio, risultante di fasci di fibre nervose olfattorie periferiche, che, uscite dalla lamina cribrosa, penetrano nel parenchima dei bulbi; uno strato medio di sostanza grigia, constante prevalentemente di cellule gangliari molto ramificate, in minima parte di stroma connettivo; infine uno strato interno di sostanza bianca prevalentemente formata da fasci di fibre nervose, che si espandono nel parenchima dei bulbi, dirigendosi verso la sostanza grigia di essi.

Le fibre dello strato esterno si dirigono verso i così detti glomeruli olfattorii esistenti nella zona più periferica dello strato medio, nei quali si espandono.

Ad essi si dirigono anche i prolungamenti protoplasmatici delle cellule gangliari dello strato medio, mentre il cilindro assiale di queste cellule va verso l'interno del bulbo.

Nei glomerali olfattorii si radunano dunque tutte le fibre dei bulbi insieme coi prolungamenti protoplasmatici, con cellule connettive e vasi sanguigni.

II.

CHIMICA ANIMALE

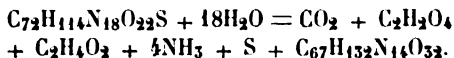
Lo studio della chimica dell'organismo animale ha assunto in questi anni un grandissimo sviluppo sì che è lecito sperare che fra qualche tempo questa scienza raggiunga il grado elevato che altri rami degli studii medici hanno già toccato. Qui non si renderà conto naturalmente che dei fatti più importanti per il progresso della scienza medesima, e i lettori si faranno da essi un' idea del fervore con cui la si coltiva.

1. *Corpi albuminosi.* — Questi corpi, che costituiscono la parte principale dell'organismo, si scompongono in esso dando luogo a diversi prodotti che ne vengono eliminati per diverse vie di escrezione. Molti di questi prodotti si possono ottenere anche artificialmente, quantunque sovente in condizioni affatto diverse da quelle dell' organismo. Ciò non toglie però che possa esistere molta analogia fra i processi artificiali e quelli naturali.

Così si comprende l'interesse che destano le esperienze di Schützemberger (*Compt. rend.*, vol. 81), il quale studiò i prodotti di decomposizione dei corpi albuminosi scaldati a 150° e 200° con idrato di bario.

Egli ottenne in tal modo: ammoniaca in quantità di 3,5 — 4,5 p. 100 costante per tutti i corpi albuminosi, anidride carbonica ed acido ossalico in quantità variabili. Dopo eliminata la barite disciolta in eccesso, trovò nella soluzione un' altra quantità di barite in forma di sale precipitabile per l'acido solforico. Separato il solfato barico per filtrazione, e distillato il liquido rimanente, ottenne acido acetico ed un residuo formato di amidi acide di 3 serie, cioè: $C_n\ H_{2n} + NO_2$ serie della glicocolla, $C_n\ H_{2n} - NO_2$ serie dell' acido amilico, $C_n\ H_{2n} - NO_4$ serie dell'acido asparico.

La scomposizione dell'albumina avviene così dietro assunzione di 18 H_2O, e può essere rappresentata dalla formola:

$$C_{72}H_{114}N_{18}O_{22}S + 18H_2O = CO_2 + C_2H_2O_4$$
$$+ C_2H_4O_2 + 4NH_3 + S + C_{67}H_{132}N_{14}O_{32}.$$

In molte raccolte sierose dell'organismo, principalmente in quelle delle cisti ovariche e del peritoneo, si trova un corpo albuminoso, o semplicemente affine ai corpi albuminosi, denominato *paralbumina*. Le reazioni destinate a riconoscerlo, non essendo abbastanza sicure e potendosi confondere con quelle della globulina o fibrinoplastica, Huppert consiglia di attenersi alle due reazioni seguenti come che esclusive per la paralbumina: l'ebollizione in presenza di acido acetico, anche nelle proporzioni più adatte per precipitare in fiocchi gli ordinarii corpi albuminosi, non dà colla paralbumina che un intorbidamento del liquido; un liquido contenente paralbumina produce zucchero quando viene digerito per qualche tempo a bagno d'acqua con acido cloridrico 0,1 p. 100 o poco più.

Le importanti ricerche di Al. Schmidt (Leipzig 1875) sulla dialisi dell'albumina del siero sanguigno e dell'albume d'uovo condussero ad accertare alcuni fatti che erano già stati dimostrati da Aronheim.

È quindi definito che attraverso alle membrane animali non passa che una piccola parte di queste albumine; bensì si trova nel diffusato (cioè nel liquido passato attraverso alla membrana), insieme coi componenti della cenere tanto solubili che insolubili, un corpo azotato della serie del carbonio, al quale è dovuta la facoltà di tenere in soluzione la parte altrimenti insolubile della cenere.

Se si fraziona la dialisi in modo da avere due porzioni di diffusato, nella prima delle quali si abbia la massima parte dei sali solubili, il residuo albuminoso non coagula pel calore se non gli si aggiunge il primo diffusato; mentre ciò non avviene se lo si mescola col secondo. Ciò dimostra che la presenza dei sali solubili è necessaria per la coagulazione dell' albumina pel calore. — Durante la diffusione si precipita nella soluzione albuminosa un poco di paraglobulina (o fibrinoplastica), in minore quantità però per la albulina d'uovo che per quella del siero. Dal residuo di queste albumine non si riesce a togliere tutti i sali insolubili per mezzo della dialisi; non ne residuano però che minime quantità (pochi milligrammi per 25 cc. di soluzione albuminosa), incalcolabili perchè ad essi si ascriva la proprietà di tenere in soluzione le albumine medesime; esse sono dunque più probabilmente corpi veramente per sè solubili nell'acqua. Queste soluzioni albuminose neutre prive di sali non fanno che intorbidarsi pel calore senza precipitare in fiocchi. Una minima ag-

giunta di acido acetico ripristina la facoltà di coagulare, ma si raggiunge con esso più presto che non per le soluzioni albuminose contenenti sali la dose eccessiva che mantiene l'albumina in soluzione anche a temperatura di ebollizione.

La soluzione albuminosa priva di sali, bollita nell'acqua e fatta essiccare nel vuoto sull'acido solforico, si trasforma in una massa porosa assai leggiera, insolubile nell'acqua, avente lo stesso volume della soluzione. L'Autore considera la trasformazione che subisce l'albumina priva di sali per l'ebollizione nell'acqua, come un *gonfiamento indefinito;* e un effetto simile crede si ottenga coll'alcole.

L'albumina d'uovo pura allungata con 5 vol. d'acqua non precipita per alcuni sali metallici, quali ad esempio quelli di rame, di zinco, di mercurio; per altri sali non precipita che quando sia in soluzione molto concentrata. Sicuramente viene precipitata invece dal cloruro platinico, dall'acido nitrico, dal tannino e dalla miscela di acido acetico e ferrocianuro potassico.

Le albumine sciolte negli acidi prendono il nome di acidalbumine, tipo delle quali è la *sintonina,* ossia il corpo che si ottiene per la soluzione di un'albumina nell'acido cloridrico.

Le albumine sciolte negli alcali diconsi albuminati alcalini; e molti credono questi corpi diversi gli uni dagli altri, altri invece li ritengono identici fra loro. Una reazione su cui si è basata la distinzione delle albumine acide dagli albuminati alcalini è che la presenza di fosfato nella soluzione permette la precipitazione dei primi ed impedisce quella dei secondi, quando il liquido viene neutralizzato.

Soyka (*Pflüger's Arch.*, vol. 12) decise tale questione dimostrando che tanto gli albuminati alcalini che le albumine acide richiedono una quantità maggiore di acido o di base per la neutralizzazione, se la soluzione loro contiene fosfati; e più precisamente, per gli albuminati alcalini si richiede che almeno $^9/_{10}$ del fosfato così detto neutro ($Na_2 HPO_4$) vengano trasformati in fosfato acido ($Na H_2 PO_4$), e per le albumine acide si richiede che almeno $^1/_9$ del fosfato acido sia convertito in fosfato neutro.

Così si corrispondono esattamente anche tutte le altre reazioni, fra le altre la coagulazione soltanto parziale per il calore, quando i detti corpi sono sciolti nell'acqua di calce. Perciò l'Autore propone di ridare a questi corpi il

vecchio nome comune di *proteine*, ammettendo che diverse sieno le proteine a seconda del corpo albuminoso da cui provengono.

2. *Fibrina.* — Si è esposto nei precedenti ANNUARII l'importante scoperta di Al. Schmidt di un fermento particolare che si sviluppa nel sangue allorchè questo si trova fuori delle condizioni normali della circolazione, sotto l'influenza del quale ha luogo la combinazione della paraglobulina col fibrinogeno e quindi si forma la fibrina. Gli ulteriori studii del medesimo Autore (*Pflüger's Arch.*, vol. 11) dimostrarono che questo fermento è prodotto dalle cellule incolori, altrimenti dette amiboidi, del sangue stesso. In fatto vi hanno liquidi che coagulano spontaneamente senza contenere globuli rossi, e in quel siero si può precipitare per mezzo dell' alcole il fermento. Il plasma del sangue di cavallo decantato dai globuli rossi fatti depositare contiene soltanto una traccia di fermento; tuttavia coagula come al solito a temperatura ordinaria. Nel sangue del cavallo fatto depositare a 0° si hanno diversi strati contenenti diverse quantità di fermento; la minima quantità è contenuta nello strato inferiore dove stanno i globuli rossi, e con esso non si può ottenere che pochissimo o punto di coagulazione. Se il plasma decantato dai globuli rossi viene filtrato attraverso a filtri triplicati o quadruplicati a temperatura di 0°, si ottiene un liquido quasi affatto privo anche di cellule incolori che ha una debolissima tendenza a coagulare. Un plasma così filtrato, portato a temperatura ordinaria, coagula molto più lentamente del plasma contenente cellule incolori. La quantità di fermento contenuto nel plasma filtrato rimane inalterata quando il plasma stesso sia abbandonato a sè; aumenta invece nel plasma non filtrato; questa differenza viene tolta se prima di filtrare si scalda il plasma per qualche tempo fino a 10-20°. Conformemente a tutto ciò danno coagulo più abbondante i liquidi sierosi più torbidi per cellule incolori in essi sospese. Se si confrontano due prove dello stesso plasma, una delle quali si lascia in riposo, l'altra si agita per mantenere le cellule incolori, uniformemente distribuite nel liquido, si vede coagulare da prima lo strato inferiore del liquido in riposo, poi la seconda prova, e da ultimo, e molto più tardi, gli strati superiori del liquido in riposo.

L'attività del fermento si mantiene tanto a 0° che fino

a 110°, così come si conserva la proprietà digerente del fermento pancreatico, come già fu dimostrato da Salkowsky, e quella della pepsina. È tolto così il dubbio sollevato da Gautier, che il corpo precipitabile per l'alcoole ottenuto da Schmidt, e che tanto è necessario per la coagulazione del sangue, non sia veramente un fermento, perchè non altera la sua proprietà per l'elevamento della temperatura a 100°.

È chiaro quindi che veramente alle cellule linfoidi si deve il primo impulso alla coagulazione, e che il fermento da loro prodotto è nullo o almeno minimo, come crede Jakowicki (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1875, n. 29), nelle condizioni normali della circolazione; e si sviluppa invece quando il plasma è estratto dai vasi sanguigni, o in questi stessi sono alterate le condizioni normali.

Con ciò Schmidt viene a confermare luminosamente i molti fatti che già avevano condotto Mantegazza (v. questo Annuario 1873) ad attribuire alle cellule linfoidi, nel momento in cui passano dalla vita alla morte, la parte principale del processo della coagulazione del sangue.

Le cellule linfoidi contengono anche la massima parte della paraglobulina o sostanza fibrinoplastica; forse anche tutta questa sostanza proviene dal loro protoplasma. Bisogna dire forse perchè non si può mai avere un plasma filtrato affatto privo di cellule o di frammenti di cellule linfoidi; si riconosce però la differenza confrontando la quantità di fibrina data dal plasma filtrato con quella fornita dal plasma non filtrato, la quale non supera 0,45 p. 100 pel primo, e giunge a 0,7 p. 100 pel secondo. A 0° il plasma diluito con 10-15 volte il proprio volume di acqua si mantiene lungamente liquido, perchè le cellule linfoidi si depositano assai rapidamente. Si può allora raccogliere sul filtro queste cellule, lavarle con acqua, ed ottenere una soluzione di paraglobulina precipitabile per l'anidride carbonica; la fibrinoplastica così precipitata e sospesa nell' acqua aggiunta a un liquido contenente fibrinogeno, produce scarsissima fibrina, come anche il residuo delle cellule linfoidi lavate, perchè pochissimo fermento rimane aderente alle cellule che si depositano dal plasma diluito.

Dubbio rimane se le cellule linfoidi dei mammiferi contengano anche fibrinogeno, il quale invece fu dimostrato da Semmer non mancare nella miscela di globuli rossi e cellule linfoidi degli uccelli e degli amfibii.

Con queste varianti, che precisano meglio le condizioni

del fenomeno della coagulazione del sangue, rimangono inalterati gli altri fatti dimostrati da Schmidt nella memoria già nota ai lettori di questo ANNUARIO, e principalmente non viene diminuita l'importanza della emoglobina non cristallizzata (ossia quale si trova nel protoplasma dei globuli rossi o in soluzione), l'azione acceleratrice della quale sulla coagulazione si rende tanto più manifesta quanto più scarso è il fermento, quindi quanto più lenta sarebbe la coagulazione in assenza di emoglobina.

Le conclusioni di Schmidt sembrano però destinate a subire nuove modificazioni pei lavori di Hammarsten (*S. A. Nov. act. Soc. Scient.* Upsala, serie III, vol. X, 1875), il quale trovò che il cloruro di calcio, la caseina impura per essere stata mescolata con siero di sangue e poi filtrata, e la vitellina favoriscono la coagulazione nello stesso modo che la paraglobulina, cioè accelerandola e facendo aumentare la quantità della fibrina prodotta. Ciò ottenne anche in soluzioni di fibrinogeno affatto prive di paraglobulina; riuscì anzi a produrre coagulazione anche in una semplice soluzione di fibrinogeno contenente 1 p. 100 di cloruro sodico, non aggiungendovi che fermento, ottenuto col processo di Schmidt.

È noto che un liquido fortemente alcalino in qualsiasi condizione dà luogo a precipitazione di scarsa fibrina, e che questa invece aumenta sempre più mano mano che si diminuisce l'alcalinità, fino a raggiungere la reazione neutra. Però ancora non si ottiene in questo modo precipitata tutta la fibrina che il liquido può dare, perchè una parte di essa viene trattenuta in soluzione dal sale che si forma durante la neutralizzazione; anzi quando l'alcali è in determinate quantità per la neutralizzazione, non precipita punto fibrina, perchè si forma tanto sale quanto basta per mantenerla tutta in soluzione. Tanto in questo caso, come quando il liquido è alcalino, la fibrina si forma bensì, ma rimane in soluzione, e si può precipitarla, nel primo caso, coll'aggiungere al liquido un volume eguale di soluzione concentrata di cloruro sodico; nel secondo, diluendo moltissimo il liquido con acqua e facendovi poi passare una corrente d'anidride carbonica. La fibrina ottenuta così dai liquidi alcalini è solubile negli alcali, e si può dopo qualche tempo ridisciogliere nello stesso liquido alcalino che l'ha prodotta; quella ottenuta dai liquidi neutri ben lavata non è più solubile nè negli alcali

nè nei sali. Quest'ultima è dunque una fibrina modificata, e l'Autore la distingue col nome di *fibrina solubile*.

La paraglobulina, la caseina impura e il cloruro calcico agiscono in modo analogo a quello degli acidi, cioè il cloruro calcico fa doppia decomposizione coi carbonati, producendo carbonato calcico e cloruro potassico; la paraglobulina assume gli alcali e i sali, e toglie quindi la loro influenza dannosa sulla coagulazione, oltre che agisce anche per il fermento che le rimane sempre aderente. E similmente agisce la caseina resa impura da parti componenti del siero sanguigno, ossia probabilmente da lecitina.

Spiegata così l'azione della paraglobulina non potrebbe più ammettersi la combinazione di essa col fibrinogeno, secondo la teoria di Schmidt. L'Autore poi, ritenendo che nel fenomeno della coagulazione del sangue si formi sempre anche un corpo albuminoso solubile, che anche a lui rimase pochissimo noto, trova più facile ammettere che la fibrina si formi per processo di sdoppiamento di un corpo, il che renderebbe più comprensibile il modo d'agire del fermento, il quale non si allontanerebbe in tal caso da quello degli altri fermenti conosciuti.

Le conclusioni di Hammarsten vennero però tosto dichiarate insussistenti da Schmidt (*Pflüger's Arch.*, v. 13), il quale ritiene che il fibrinogeno e il fermento adoperati da Hammarsten dovevano essere sempre impuri, e quindi contenere paraglobulina.

La determinazione quantitativa dei globuli e delle cellule del sangue si fa più comodamente e più utilmente per enumerazione che per pesata; la determinazione poi per trasparenza di uno strato di sangue racchiuso in uno spazio cilindrico, come si fa col globulimetro di Mantegazza, dà risultati poco esatti. Ma anche i metodi di enumerazione usati finora sono assai imperfetti. È perciò un miglioramento assai considerevole quello recato dal metodo di enumerazione di Malassez (*Arch. de physiol.*, 1874), per quanto anch'esso non sia andato esente da critiche. Egli assorbe direttamente il sangue uscente da una piccolissima ferita mediante una pipetta di forma particolare avente un tubo capillare ed un rigonfiamento ad ampolla nel quale si mescola il sangue assorbito con un liquido indifferente, ad e. un volume di una soluzione di gomma del p. sp. di 1,020, più tre volumi di una soluzione di parti eguali di solfato e cloruro sodico pure del p. sp. di

1,020, più una goccia di una soluzione concentrata di carbonato sodico. Dopo aver lungamente agitato fin che sia uniforme la miscela, si fa pervenire una gocciolina della miscela stessa in un tubo capillare a sezione elittica, che serve da portaoggetti per il microscopio e vi si contano i globuli, facilitando l'enumerazione per mezzo di un vetro, nel quale sono incisi tanti quadratelli, applicato all'oculare.

Per le cellule linfoidi occorre fare l'enumerazione in maggior numero di campi microscopici che pei globuli rossi. L'Autore potè col suo metodo assicurarsi che nel sangue delle vene cutanee e muscolari aumenta il numero dei globuli rossi principalmente quando il muscolo lavora; che lo stesso avviene pel sangue uscente dalle vene ghiandolari (quindi con diminuzione del plasma); qui però principalmente durante il riposo dell'organo. Nella milza aumentano i globuli rossi durante la digestione, diminuiscono invece nelle vene intestinali. Nell'avvelenamento da piombo diminuiscono moltissimo i globuli rossi; i rimedii purgativi li fanno invece aumentare probabilmente per diminuzione del siero. Nella risipola si ha un aumento relativo considerevole delle cellule linfoidi, che si fa assoluto quando la risipola passa in suppurazione; quest'ultimo però scompare tosto che l'ascesso è aperto all'esterno In generale poi le cellule linfoidi del sangue aumentano per qualunque processo suppurativo. Durante la convalescenza diminuiscono poscia considerevolmente.

3. *Glicogeno e zucchero.* — Dopo l'estesa relazione data l'anno scorso sullo stato delle questioni intorno alla glicogenia ed al diabete mellito, non abbiamo ora a registrare che alcuni fatti di qualche interesse. Fra questi è la conferma di Lussana (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, n. 34) delle proprie esperienze intorno alla formazione dello zucchero nel fegato, la quale viene da lui negata ancor più recisamente di prima, e l'occasione avuta da Ewald (*Berl. Klin. Wochenschr.* 1875, n. 81) di constatare la presenza del glucoso nel sangue non solo per mezzo della riduzione dell'ossido ramico, ma anche per mezzo del polariscopio e della fermentazione. Ed è assai importante a rilevare che la deviazione del raggio polarizzato era in questo caso a destra, come di solito per il glucoso, e che quindi questa osservazione è contraria alla scoperta di

Cantani di un glucoso otticamente inattivo nel sangue dei diabetici, da lui denominato *paraglucoso*.

Abeles (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, n. 5) trovò glucoso negli animali adulti anche nei polmoni, nella milza e nei reni.

Haas (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, p. 149) vide invece una sostanza deviante il raggio polarizzato a sinistra, da prima nell'orina dei conigli avvelenati da nitrobenzolo, e poi quasi sempre nelle orine dell'uomo sano. La determinazione non riusciva che per mezzo del polaristrobometro di Wild, stante la scarsa quantità della sostanza medesima. L' Autore non decise che cosa essa sia; vide però trattarsi di un corpo non volatile, solubile nell' alcoole, non precipitabile per l'acetato basico di piombo, che non viene trattenuto che in piccola parte dal carbone per modo che si può adoperare tanto questo che l'acetato per iscolorare l'orina per la ricerca del corpo in discorso. L'ammoniaca o l' acido solforico aggiunti alla miscela per precipitare l'eccesso di acetato piombico fanno precipitare anche questo corpo, il quale non ritorna in soluzione quando poi si scomponga il sale di piombo coll' acido solfidrico. Dal solfuro piombico però l' acqua e meglio l' alcoole estraggono un corpo che devia il raggio polarizzato non più a sinistra, ma a destra.

Külz poi (*Pflüger's Arch.*, XIII) dopo, molte ricerche sopra quantità grandissime di orina, nega nuovamente la presenza del glucoso nelle orine normali.

Seegen (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, n. 48) trovò che lo zucchero che si forma dal glicogeno per l'azione della saliva, determinato mediante soluzione titolata di Fehling, non raggiunge che il 41 p. 100, e pel succo pancreatico il 48 p. 100 di quello che si dovrebbe avere se tutto il glucogeno venisse per quei fermenti convertito in glucoso. Bisogna dunque ammettere o che il glucogeno si scomponga producendo insieme collo zucchero altri prodotti, o dia anche uno zucchero che non riduce l'ossido ramico.

Infine Wolffberg (*Zeitschr. f. Biol.*, XII) constatò nuovamente che il glucogeno aumenta nel fegato durante la nutrizione prolungata con semplici corpi albuminosi, in modo che non si può pensare che venga mantenuto soltanto dal glucogeno dei muscoli introdotti come alimento. Il digiuno lo fa poi scomparire rapidamente. Ritenendo non ancora strettamente dimostrato il passaggio diretto dello zucchero in glucogeno, per la difficoltà che esso ha

di formare anidride, ammette essere i corpi albuminosi la fonte principale del glucogeno. Esso poi aumenterebbe nell'organismo come l'amido a seconda dell'alimentazione. Rimanendo inalterata la quantità dello zucchero introdotto il glucogeno aumenta quanto più grande è la quantità di corpi albuminosi introdotti.

4. *Pigmenti biliari.* — L'iniezione di acqua o di soluzione di emoglobina nelle vene fa aumentare la quantità dei pigmenti biliari; lo stesso aumento produce l'iniezione di bilirubina (pigmento normale della bile). Da ciò deduce Tarchanoff (*Pflüger's Arch.*, vol. IX, 1874) che la bilirubina si formi dalla emoglobina fuori del fegato, e che questo non serva che come organo di eliminazione. Così si spiegherebbe più facilmente la possibilità di un'itterizia ematogena e il perchè in tal caso i tessuti non si tingono facilmente di bile. Questa idea è accettata anche da Hoppe Seyler (*Ibid.*, vol. X), il quale fa anche notare che la bilirubina non compare nell'orina che dopo lunga durata di un impedimento al deflusso della bile.

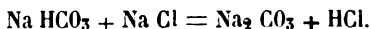
Il miglior modo di riconoscere i pigmenti biliari, secondo Fleischl (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, n. 34), è quello di sostituire all'acido nitrico nella prova di Gmelin modificata da Brücke il nitrato sodico. Si mescola quindi l'orina con una soluzione concentrata di nitrato sodico, poi si aggiunge l'acido solforico, il quale si raccoglie in fondo al bicchiere; esso decompone lentamente il nitrato sodico, dando luogo così alla formazione d'acido nitroso, il quale produce i noti anelli colorati pel contatto coi pigmenti biliari. In alcuni casi poi la reazione di Gmelin non avviene in ogni modo, e ciò, come già disse Prussak, quando l'itterizia è accompagnata da febbre intensa. Lewin (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, n. 6) riconobbe che in tali casi buona parte dei pigmenti biliari è precipitata insieme cogli urati; e separando il deposito dell'orina, e sciogliendolo nell'acqua a caldo ottenne poi da questa soluzione la reazione assai chiara.

Un altro metodo di fare la reazione di Gmelin è suggerito da Rosenbach (*Centralb. f. med. Wiss.*, 1876, n. 1), e consiste nel filtrare le orine biliari e portare sul filtro ancor umido una goccia di acido nitrico poco fumante; nascono così assai evidenti gli anelli sulla carta, e possono rimanervi per parecchie ore. Si può fare la stessa reazione anche sul filtro essiccato dopo parecchi giorni, ma

per avere colori evidenti bisogna prima inumidire di nuovo il filtro. Orine prive di pigmenti biliari non danno gli anelli colorati nemmeno sul filtro.

La lotta fra Stockwis e Maly, a proposito dell' identità o no della coletelina e della urobilina od idrobilirubina, due prodotti che si ottengono dalla bilirubina, intorno alla quale sono già edotti i lettori di questo ANNUARIO, quantunque ravvivata da Heynsius (*Pflüger's Arch.*, X) in favore di Stockwis, che sostiene l'identità, sembra decisivamente definita in favore di Maly dagli studii di Liebermann (*Pflüger's Arch.*, XI), il quale trovò che presso a poco la stessa quantità sì dell'una che dell'altra si può ottenere dalla bilirubina, la coletelina cioè per ossidazione e la idrobilirubina per riduzione, come Maly disse pel primo. Da ciò risulterebbe insostenibile l'idea di Heynsius che entrambe quelle sostanze si ottengano, sia per un processo che per l'altro, per effetto di decomposizione della bilirubina. Liebermann poi riuscì a trasformare la coletelina in idrobilirubina; e questo fatto unito alle diverse reazioni spettrali riconosciute da Vierordt e alla diversa composizione centesimale riconosciuta da Maly toglie ogni dubbio intorno alla non identicità dei due corpi.

5. *Acidi dello stomaco.* — Riconosciuto da Maly che l'acido proprio del succo gastrico è il cloridrico, rimaneva a determinarsi come esso vi si produca. Ralfe (*The Lancet*, 1874) vide che una miscela di carbonato acido di sodio e di cloruro sodico in soluzione dà per la corrente galvanica al polo positivo acido cloridrico, quindi reazione acida, e al negativo, carbonato sodico neutro, quindi aumento di reazione alcalina secondo la formola:

$$Na\,HCO_3 + Na\,Cl = Na_2\,CO_3 + HCl.$$

Conchiude quindi che le stesse decomposizioni avvengano nello stomaco per azione elettrolitica.

Maly (*Ann. der Chemie und Pharm.*, vol. 173) esclude la possibilità che il cloruro sodico del succo gastrico venga decomposto dall' acido lattico sviluppantesi per le fermentazioni degli idrocarburi nello stomaco, avendo trovato che la fermentazione lattica avviene per effetto dei bacteri che si introducono nello stomaco cogli alimenti, mentre il succo gastrico fresco non produce che una minima fermentazione, quindi minima quantità di acido lattico. Ammette dunque l'azione elettrolitica sul cloruro sodico, e

riesce a determinare la quantità di acido che si produce nello stomaco dal grado di reazione alcalina che acquista l'orina quando l'acido formatosi nello stomaco non possa venir assorbito perchè tosto neutralizzato da carbonato o fosfato calcico o idrato ferrico introdotti nello stomaco insieme con sostanze (pepe, pezzetti d'osso) capaci di eccitare la secrezione del succo gastrico medesimo. Radziejewski e Salkowski constatarono fra i prodotti della digestione pancreatica la presenza dell'asparagina, quale finora non si era ottenuta che nelle decomposizioni artificiali dei corpi albuminosi. (*Ber. d. deut. Chem. Gesellsch.*, 1874, vol. VII).

Kühne (*Verhandl. d. Naturhist. Versam.* zu Heidelberg, pag. 190 e 194, 1876) potè isolare il fermento pancreatico, che denomina *tripsina,* dagli altri fermenti amorfi e dai prodotti di putrefazione del pancreas mediante l'acido salicilico. Vide così che questo acido non impedisce l'azione della tripsina, mentre impedisce la putrefazione (formazione di bacteri e di indolo), come non impedisce l'azione della pepsina; questa invece precipita la tripsina e la rende inattiva. La pepsina però viene precipitata nell'intestino dalla bile per la sua reazione alcalina e così lascia libero il campo all'azione della tripsina. In mancanza della bile il succo gastrico passando nel duodeno impedisce la digestione pancreatica.

6. — *Pigmento dell' orina.* — Anche Bogomoloff (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, n. 14) ammette con Maly e Jaffe che tutti i pigmenti dell' orina stati descritti precedentemente possono ridursi alla sola idrobilirubina detta anche urobilina, poichè tutti, trattati cogli acidi minerali e coll'acido acetico, danno pigmenti gialli o rosei che hanno dicroismo in verde e presentano fra le linee *b* ed *f* dello spettro le linee d'assorbimento dell'idrobilirubina.

Egli mette però in un sol fascio anche i derivati dell'indicano, che gli altri autori ascrivono a tutt'altra fonte, cioè all'indolo.

L'idrobilirubina si ottiene meglio quando l'orina è di color giallo pallido; che se essa passa al giallo o giallo-rosso o rosso-giallo, se ne ricavano facilmente, oltre alla idrobilirubina, altre sostanze di color rosso, azzurro, rosso di granato o verde smeraldo. Quanto più alta è la temperatura del corpo, tanto maggiore è la quantità di idrobilirubina dell'orina; nello stadio della defervescenza della febbre si ha

anche pigmento rosso, l'uroeritrina di Heller, la quale dà una striscia d'assorbimento fra 60 e 70, ma spesso non si ha che idrobilirubina colorata in giallo roseo; insieme il così detto indicano.

Dall' orina dei colerosi si ottengono più facilmente i pigmenti verdi-azzurri, azzurri-violetti e rossi in serie di anelli, quando si estragga col cloroformio il pigmento rosso che l'orina stessa dà coll'acido solforico o nitrico.

Queste reazioni sembrano dinotare che gli acidi biliari prendano parte alla formazione dei pigmenti orinarii; e in fatto anche iniezioni di acidi biliari iniettati nel sangue producono fenomeni simili sull'orina, mentre ciò non avviene se si iniettano nel sangue pigmenti biliari od emoglobina. L'iniezione di indicano poi produce lo stesso effetto degli acidi biliari.

Per la decomposizione dell'orina all' aria o per azione degli acidi si formano dunque le seguenti sostanze coloranti: rossa o gialla (idrobilirubina), azzurra, verde, rosso-granato.

Il pigmento normale dell'orina è costituito dalla idrobilirubina, insieme con pigmento d'azzurro e rosso d'indaco; nelle orine patologiche si trovano o l'uno o l'altro, o tutti questi pigmenti insieme.

Questi risultati non distruggono però il fatto conosciuto che l'idrobilirubina provenga dal pigmento del sangue, poichè Hoppe Seyler (*Ber. d. deut. Chem. Gesellsch.*, volume VII) non solo la ottenne dall'ematina trattata in soluzione alcoolica con zinco ed acido cloridrico, ma anche direttamente dall'emoglobina col medesimo processo. L'idrobilirubina è dunque un prodotto di scissione dell'emoglobina modificato per mezzo della riduzione, e la bilirubina e biliverdina non sono che stadii di passaggio dal pigmento del sangue a quello dell' orina. La quantità di quest' ultimo dà dunque la misura della distruzione dei globuli rossi.

L'indicano invece, che per decomposizione produce l'azzurro e il rosso d'indaco, ha origine dall'indolo che si forma secondo Kühne durante la digestione pancreatica dei corpi albuminosi. Questo fatto però non è, secondo Nencki e Kühne (*Ber. d. deut. Chem. Gesellsch.*, vol. IX), che secondario per la digestione pancreatica; ossia l'indolo si forma durante questo momento della digestione, ma per effetto dei bacteri che si trovano nelle miscele digestive.

La parte che prendono in questo processo i corpi al-

buminosi è dimostrada da Salkowsky (ibid.), il quale vide che la alimentazione fatta esclusivamente di gelatina non fa aumentare l'indicano nell'urina al di sopra della quantità che si forma anche durante il digiuno. Dal che si deduce anche che la digestione pancreatica dei corpi albuminosi è la sola fonte di indolo, mentre l' indicano che si trova nell'orina durante il digiuno prolungato altro non dimostra se non che un poco d' indolo si trova anche nei tessuti.

Le orine ricche d'indicano contengono insieme in quantità considerevole anche una sostanza capace di produrre fenolo quando si distilla l'orina con acido cloridrico. Questo fatto fu verificato da Salkowsky (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1876, p. 818) e da altri; e Munk (*Pflüger's Arch.*, vol. XII) lo trovò nelle orine normali a dieta mista in quantità sufficiente per dare 4 milligrammi di precipitato di bromuro di fenolo.

7. *Urea.* — È noto che Schultzen e Nencki ammisero formarsi l'urea nell' organismo per l' appajamento delle amidi acide coll'ammoniaca, essendo fra le prime ad annoverarsi la glicocolla, la leucina e la tirosina, le quali ultime si trovano, secondo loro, nel corpo in ragione inversa della quantità dell'urea. Nenchi avendo nutrito animali con metilglicocolla (detta anche sarcosina) aveva ottenuto aumento di urea nell' orina. L'alimentazione colla tirosina aveva dato risultati dubbii.

Queste ricerche ripetute da Küssner (Königsberg, 1874, *Dissertaz. Inaug.*), gli diedero risultati affatto negativi. Non sarebbe quindi ad ammettersi la formazione di urea dalla tirosina, la quale si scomporrebbe invece nell'organismo per l'azione di acidi che ivi si formano, e verosimilmente per l' acido lattico, poichè dall' orina contenente tirosina l'Autore potè ottenere un sale di zinco molto simile al lattato di zinco.

Knierim (*Zeitschr. f. Biol.*, X, 1874) riuscì invece a produrre un grande aumento dell'urea nell'orina facendo prendere agli animali insieme cogli alimenti cloruro ammonico ed acido aspartico ed asparigina, che, come già si è detto, appartengono ai prodotti di decomposizione dei corpi albuminosi.

Riassumendo con Salkowsky (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, n. 53) gli ultimi studii sull' origine dell' urea nel corpo animale, si avrebbe:

1.° Che talune amidi acide (corpi derivanti dalla sostituzione del gruppo NH_2 ad un H del radicale degli acidi organici) introdotte nell'intestino passano nell'orina sotto la forma di uramidi acide (corpi risultanti dall'unione di un'amide acida col gruppo CONH, acido cianico).

2.° Che talune altre amidi acide conosciute come prodotti di scissione dei corpi albuminosi (glicocolla, leucina, acido aspartico) passano nell'orina sotto la forma di urea.

3.° Che il cloruro ammonico introdotto nel corpo lo abbandona sotto la forma di urea.

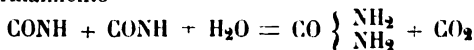
4.° Che per l'ossidazione della glicocolla, della leucina, ecc., in soluzione alcalina fuori del corpo si forma acido carbaminico, il quale si trova anche nel sangue sotto forma di sale.

La formazione delle uramidi acide, che Schultzen e Nencki credono aver dimostrata mediante l'introduzione della metilglicocolla (sarcosina) nell'organismo, la quale passerebbe nell'orina come metiluramide acetica (detta acido metilidantoinico), non fu confermata dagli studi di Salkowski, Baumann e V. Mering.

Il primo di questi però potè assicurarsi tanto sugli uomini che sui cani che la taurina produce un'uramide acida e che l'amide benzoica produce uramide benzoica. E queste uramidi nascono fuori dell'organismo per addizione di acido cianico, come fu dimostrato da Hoppe-Seyler e Baumann anche per la sarcosina. E se è dubbio se possano formarsi anche nell'organismo dall'urea o dall'acido carbaminico, è sicuro, secondo Salkowski, che in qualcuna delle fasi della decomposizione dei corpi azotati si trova acido cianico anche nell'organismo. Salkowski, ripetendo con metodo più esatto le esperienze di Schultzen e Nencki sulla glicocolla e la leucina, constatò che veramente anche esse fanno aumentare l'urea, abbandonando per tal modo l'organismo senza produrre che un minimo aumento dei prodotti di decomposizione dei corpi albuminosi, come constatò l'aumento dell'urea pel cloruro ammonico.

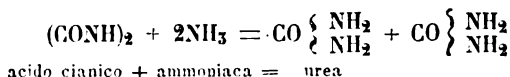
La formazione di uramide acida per quest'ultimo spiega egli ammettendo che due molecole di acido cianico agiscano reciprocamente l'una sull'altra secondo gli schemi:

a) normalmente

$$CONH + CONH + H_2O = CO \left\{ \begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix} \right. + CO_2$$

Acido cianico + ac. cian. + acqua = urea + anid. carbon.

b) dietro introduzione di cloruro ammonico

$$(CONH)_2 + 2NH_3 = CO \left\{ \begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix} \right. + CO \left\} \begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix} \right.$$

acido cianico + ammoniaca = urea

Quindi dalla medesima quantità di acido cianico per l'introduzione dell'ammoniaca si ottiene doppia quantità di urea, che senza di essa.

La formazione d'urea direttamente dal carbonato d'ammoniaca per eliminazione d'acqua, che pur sarebbe possibile, non è dimostrabile se non nel caso che l'introduzione di sali ammonici faccia aumentare l'urea più che del doppio, senza far aumentare la decomposizione dei corpi albuminosi; ciò che non viene appoggiato dai risultati avuti dal cloruro ammonico, perchè una parte dell'urea prodotta in più va ascritta anche in questo caso ad aumentata decomposizione dei corpi albuminosi, ciò che viene provato dall'aumento contemporaneo del solfo eliminato.

Il modo di Drechsel di interpretare la formazione dell'urea dalla decomposizione dei corpi albuminosi in tirosina, leucina, ecc., le quali ossidandosi formerebbero carbaminato sodico, e quest'ultimo scomponendosi, forse per l'azione di un fermento, produrrebbe urea e carbonato sodico, spiegherebbe anche l'aumento dell'urea pel cloruro ammonico, ma non basta a spiegare la formazione delle uramidi acide, per le quali è da ritenersi necessario l'intervento dell'acido cianico. Questo veramente si forma per la decomposizione dei corpi albuminosi fuori dell'organismo, ma non è provato che si produca anche in esso.

Il quesito intorno al modo d'origine dell'urea nell'organismo rimane dunque ancora indisciolto.

Nelle malattie febbrili trattate coll'idroterapia aumenta l'urea considerevolmente nelle giornate in cui si fanno i bagni freddi, e l'aumento dura fino a 2 o 3 giorni dopo cessati i bagni, poi succede una diminuzione compensatrice (*Schleich, Arch. f. Exper. pathol.*, vol. IV).

Nelle urine di ammalati di cistite catarrale Musculus trovò un fermento amorfo precipitabile per l'alcoole che, ridisciolto nell'acqua, trasforma l'urea in carbonato ammonico. Esso perde la sua proprietà per l'acido cloridrico all'1 per 100, mentre gli alcali non fanno che ritardarne l'azione. Per il modo di comportarsi per l'acido cloridrico

esso somiglia alla diastasi. Esso poi non fa decomporre l'acetamide, l'ossamide, l'acido ippurico, l'acido urico, la creatina e simili.

8. *Peptoni.* — Le analisi della fibrina e del peptone da essa prodotto dimostrarono a Maly (*Pflüger's Arch.*, vol. 9) che la differenza della loro composizione centesimale è minima, essendo nel peptone di poco diminuito il carbonio e l'azoto ed aumentato l'ossigeno. A simili risultati erano giunte le analisi di Thiry dell'albume d'uovo e del suo peptone.

Così si comprende come tanto Maly che Plosz (Ibid.) abbiano potuto ottenere aumento di peso del corpo mediante alimentazione con soli peptoni. Da ciò risulta che i peptoni non essendo probabilmente che idrati dei corpi albuminosi, possono ricostituire questi corpi nell' organismo; e ciò è della massima importanza, poichè nelle malattie dello stomaco in ispecie, e nelle malattie febbrili in generale si trova assai utile ed opportuno alimentare gli ammalati con soli peptoni, non esigendo essi il lavoro della digestione stomacale per essere assorbiti.

Plosz e Györgai riuscirono poi (*Pflüger's Arch.*, vol. 10) a trovare i peptoni nel sangue e nei tessuti (in minor quantità nel fegato) poco tempo dopo averli introdotti nello stomaco. Tre ore dopo nel sangue delle carotidi non se ne trovano più che traccie; iniettati direttamente nelle vene, in parte passano inalterati nell'orina, in parte si consumano nel corpo.

È noto che anche i *corpi gelatinosi* introdotti nello stomaco producono aumento di urea nell' orina. Non così certo però è il loro valore nutritizio. Voit (*Zeitschr. f. Biol.*, 1874) trovò ancor più utili a produrre aumento di urea i tessuti collageni e principalmente la osseina, ossia la cartilagine ottenuta dalle ossa trattate con acido cloridrico per sottrarne i sali; e corrispondentemente alla piccola quantità di acido fosforico, che essa ancora contiene, trovò pure aumentati i fosfati nell' orina. Tuttavia l'azoto eliminato riuscì sempre in quantità maggiore di quella che può dare l'osseina; quindi durante l'alimentazione con osseina il corpo consuma sempre corpi albuminosi, mentre coll' alimentazione albuminosa si arriva presto ad un limite nel quale l'azoto eliminato è eguale in quantità a quello introdotto. Dunque coll'osseina, cogli adipi, colle ceneri e coll' acqua non si ha un alimento

sufficiente, ossia è necessaria l'albumina pel rinnovamento delle cellule.

L'Autore difende inoltre la sua teoria del consumo dell'albumina circolante dalle obbiezioni di Hoppe-Seyler, il quale, dimostrando che nel sangue e nella linfa e nel chilo non possono farsi ossidazioni più che all'aria libera, aveva ritenuto necessario che l'albumina introdotta entrasse a formar parte del protoplasma cellulare, e che quindi soltanto in seno a quest'ultimo si scomponessero e ricomponessero i corpi albuminosi, ciò che dinoterebbe un continuo distruggersi e rinnovarsi dei tessuti.

Voit osserva che tale rinnovamento non è conosciuto che pel sangue, l'epidermide, gli epitelii e le cellule di alcune ghiandole, e sostiene ancora che di regola l'albumina degli organi non viene consumata eccetto che durante il digiuno; mentre a vitto normale si consuma soltanto l'albumina circolante, dal momento che una maggiore introduzione di corpi albuminosi produce subito aumento d'urea. Per ciò deve però l'albumina circolante arrivare in località dove si trovino condizioni opportune per la sua decomposizione; e queste località sono le cellule, come egli dice di aver sempre indicato, e non già la corrente sanguigna e linfatica. In contatto colle cellule dei tessuti l'albumina dunque si scompone senza venir prima ulteriormente organizzata.

Con ciò non si viene ad ammettere, secondo Voit, la così detta consumazione di lusso che dopo Liebig si credeva fosse dimostrata dal rapido aumento dell'urea per l'aumento dell'albumina introdotta, poichè questa fa anche aumentare la quantità dei corpi albuminosi nell'organismo. Non devesi dunque sostituire alla teoria di Liebig, della consumazione e ricostituzione continua dei tessuti, sostenuta nuovamente da Hoppe-Seyler, quella della consumazione di lusso, ma bensì la teoria di Voit stesso, del consumo cioè dell'albumina circolante non organizzata per influenza speciale delle cellule dei tessuti.

III.

FISICA FISIOLOGICA.

1. *Pressione del sangue.* — Cyon aveva osservato che, essendo impedita la percezione dei dolori per abolizione

delle funzioni del cervello, ordinariamente si produce diminuzione della pressione del sangue nei vasi, contrariamente a ciò che prima di lui era stato notato.

Nuove ricerche di Heidenhain (*Pflüger's Arch.*, 1874) verificarono invece che la pressione endovasale diminuisce per la narcosi cloralica soltanto allor che contemporaneamente si fa più frequente e più profonda la respirazione, o nel caso in cui dosi troppo forti del narcotico minacciano gravemente la vita dell'animale, o allorquando una sottrazione sanguigna ha preceduto la presa di alte dosi del narcotico. Ma dopo le sottrazioni sanguigne la pressione sanguigna diminuisce anche se l' animale non è narcotizzato, e l' eccitazione sensoria provoca forte dolore.

Del resto, ordinariamente l'eccitazione sensoria anche nella narcosi produce, anzi che diminuzione, aumento della pressione endovasale; e questo aumento viene tosto ristabilito, nei casi in cui manca, appena si pratica la respirazione artificiale. Dopo l'aumento della pressione succede diminuzione, ma ancora essa è dovuta in parte all' acceleramento del respiro, e solo in parte è cagionata da stanchezza del centro vasomotorio.

Anche l'eccitazione diretta delle circonvoluzioni cerebrali produce aumento della pressione sanguigna. In fatto Lépine, Bochfontaine e Tridon (*Gazz. med.*, 1875, n. 25) videro nei cani curarizzati (per abolirvi i movimenti dei muscoli volontarii) aumento di pressione nella arteria crurale fino di 7 millimetri per l'eccitazione della circonvoluzione postfrontale, del giro prestfrontale e della parte corrispondente della forchetta (denominazioni particolari di singole parti delle circonvoluzioni cerebrali) mediante deboli correnti indotte. Insieme aumenta anche la frequenza del cuore. L'eccitazione dei punti della superficie cerebrale, che negli animali non curarizzati produce movimento di un arto dell'altro lato, fa aumentare di qualche decimo di grado la temperatura della medesima estremità e insieme anche quella dell'arto che si trova allo stesso lato dove si è fatta l' eccitazione cerebrale, mentre rimane inalterata la temperatura del retto. Contemporaneamente si dilatano i vasi del cervello e della pia madre, non si sa se per azione riflessa dei nervi vasomotori o se per l' aumento della pressione sanguigna. Nulla di simile avviene per l'eccitazione della superficie della parte posteriore del cervello o della dura madre.

La pressione sanguigna diminuisce invece durante la inspirazione dell'aria compressa, mediante gli apparecchi trasportabili, ossia mediante apparecchi per mezzo dei quali si può introdurre aria compressa nelle vie respiratorie, mentre il corpo con tutta la sua superficie esterna si trova immerso nell'aria atmosferica a pressione ordinaria. Essendo messa in comunicazione con un tale apparecchio di Waldenburg la trachea di un cane, il quale avea inoltre la carotide in comunicazione col chimografo di Ludwig (apparecchio per misurare e scrivere su un cilindro girante le curve della pressione del sangue), e l'aria essendo compressa nell'apparecchio fino a 34 millimetri e 2 decimi ossia ad $^1/_{22}$ di atmosfera, videro Drosdoff e Botschetschkaroff, nel laboratorio della clinica di Botkin a Pietroburgo, scendere la pressione endoarteriosa immediatamente e insieme farsi più marcate le oscillazioni respiratorie della pressione medesima, fino a toccar il doppio delle lunghezze ed altezze delle curve normali. Se si tagliano i nervi vaghi e poi si fa tosto inspirare l'aria compressa, invece del solito aumento di pressione (dato dal semplice taglio di questi nervi) si ha ancora diminuzione fino al di sotto della norma, diminuzione però che scompare tosto che l'animale respira l'aria ad ordinaria pressione.

Durante l'inspirazione d'aria compressa il taglio dei vaghi ha pochissima azione sulla frequenza del ritmo cardiaco, e più debole è l'effetto dell'eccitazione del tronco periferico dei nervi stessi (che normalmente produce rallentamento del cuore). Gli animali che vengono uccisi per dissanguamento durante l'inspirazione d'aria compressa, muoiono poi senza i crampi che altrimenti sono prodotti dall'anemia del cervello; così mancano i crampi che si presentano di solito quando l'animale si sveglia dalla narcosi del curare.

2. *Ritmo del cuore.* — Una considerevole pressione di lunga durata alla quale deva resistere il cuore durante la diastole, accelera, secondo Luciani (*Centralbl. f. med., Wiss.*, p. 952), la stanchezza del cuore e quindi rende irregolare la curva del ritmo di esso. Secondo Rossbach (*Ber. d. Sächs, Gesell. d. Wiss.* 1874, p. 193), le modificazioni della pressione durante la sistole producono irregolarità del ritmo tanto se si tratta d'aumento quanto se di diminuzione. Si hanno così delle curve nelle quali si

notano dei periodi di pulsazioni più avvicinate che normalmente, alternati con periodi o gruppi di pulsazioni più lontane l'una dall'altra. Tali periodi sono molto irregolari allorchè la pressione è molto forte, e si ottiene una curva che passa dalla forma irregolare dei periodi a quella regolare, appena si abbassa la pressione sistolica. (Tale pressione era ottenuta mediante un manometro ad acqua introdotto in una arteria, il quale potevasi chiudere od aprire alla sua estremità libera).

Le curve a periodi o gruppi si ottengono assai distinte se il cuore è bagnato soltanto da siero sanguigno, ma scompaiono se a questo si sostituisce plasma defibrinato, o soluzioni di cloruro sodico a 0,6 per 100. Quindi il sangue defibrinato perde il rosso chiaro e assume una tinta più oscura (perchè si fa venoso); ritorna il ritmo irregolare coi detti gruppi. Lo stesso avviene se al sangue si aggiunge una soluzione assai debole di veratrina. La spiegazione di questi fatti è ancora molto ipotetica.

Durante l'eccitazione del vago, mentre il cuore si rallenta e può perfino arrestarsi, ad onta che intenso sia il lavoro del cuore, diminuisce la pressione arteriosa negli animali, secondo le osservazioni di parecchi autori, fra i quali Ludwig. Thanhoffer (*Centralbl. f. med. Wissensch.*, 1875, p. 103) però potè constatare, mediante compressione del vago al collo, che questo abbassamento della pressione non avviene nell'uomo.

Più importanti sono i risultati ottenuti da Nawrocki (*Beitrag. zur Anat. u. Physiol. Festgabe f. C.* Ludwig, p. 205) intorno all'influenza che la pressione sanguigna esercita sul cuore secondo che i nervi motori di esso sieno integri o tagliati. Nel secondo caso il ritmo del cuore diventa affatto indipendente dalla pressione del sangue; la forza invece delle contrazioni cresce col crescere della pressione, e diminuisce col diminuire di essa. Se sono conservati i nervi vaghi, diminuisce la frequenza coll'aumentare della pressione, come già era stato osservato da parecchi fisiologi. I nervi acceleratori, siano poi recisi od illesi, non modificano in alcun modo i fenomeni prodotti dall'influenza dei vaghi.

L'indipendenza del ritmo del cuore dalla pressione sanguigna a cuore perfettamente isolato dai centri cerebrospinali non fu però verificata da Tschiriew (*Centralbl. f. med., Wiss.*, 1876 n. 35), il quale vide un considerevole ed istantaneo rallentamento del battito cardiaco dopo il

taglio dei soli nervi del collo e dopo la separazione totale del cuore dal sistema nervoso centrale; ed un acceleramento talvolta assai ragguardevole al momento in cui cessa la forte pressione arteriosa, per essere tolta la compressione dell' aorta addominale. Il carattere della modificazione del ritmo cardiaco durante l'aumentata pressione sanguigna dipende dall' azione reciproca dei nervi arrestatori e degli acceleratori; poichè, come disse Bowditch, basta una debole eccitazione del vago per sopprimere totalmente le manifestazioni di una eccitazione massimale degli acceleratori. Così si comprende facilmente che in un individuo nel quale l'apparato arrestatore (i nervi vaghi coi loro centri) sia bene sviluppato, l'aumento della pressione faccia rallentare il cuore, e che poi l'eccitazione accumulata dei gangli motori intermuscolari del cuore si manifesti quasi improvvisamente al cessare della pressione esagerata; che se invece in un individuo l' apparato arrestatore è debole per iscarso sviluppo, o indebolito da eccitazione preceduta, possa il cuore accelerarsi anche notevolmente già durante l'aumento di pressione. In tal caso è poi più debole l'acceleramento consecutivo al ritorno della pressione normale.

Secondo Tschiriew, il cuore riceve un'eccitazione tonica (cioè, che produce uno stato di leggera contrazione continua del muscolo) anche dai nervi acceleratori, e i centri di questi nervi vengono, come quelli dei vaghi, eccitati dall'aumento della pressione e non dalla diminuzione.

A sciogliere la difficile questione se il sangue entri nelle arterie delle pareti del cuore durante la sistole o durante la diastole del cuore stesso, Klug (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1876, n. 8) legò il cuore di diversi conigli durante la sistole e durante la diastole, essendo il ritmo rallentato per eccitazione dei decimi e per la respirazione artificiale. Vide così che i ventricoli allorchè vengono legati durante la diastole presentano tutti i vasi dilatati e pieni di sangue, e principalmente alla punta: quando invece vengono legati durante la sistole, contengono sangue bensì nelle arterie superficiali, ma hanno i vasi profondi quasi affatto vuoti, massime quelli della punta. L' Autore è dunque condotto ad ammettere che il sangue affluisca alle pareti del cuore durante la diastole, quando affluisce anche quello che deve riempirne le cavità atrioventricolari. Ossia l'Autore ammette la teoria di Brü-

cke della così detta *suiprovvisione* (*Selbststeuerung*) del cuore.

La corrente sanguigna nei muscoli in azione era stata studiata da Sadler, ma con risultati poco chiari; gli stessi esperimenti ripetuti da Gaskell con apparecchi perfezionati (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1876, p. 557) giunsero a dimostrare che la contrazione tetanica fa aumentare istantaneamente la pressione del sangue per la pressione del muscolo stesso sulle vene; ma insieme aumenta assai la quantità di sangue uscente nell'unità di tempo, e tale aumento dura qualche tempo anche dopo cessato il tetano. Sezioni microscopiche del muscolo miloioideo della rana prima curarizzata dimostrarono: 1.° che il taglio dei nervi produce dilatazione delle arterie ed acceleramento della corrente dopo un periodo di latenza di 9-10 minuti secondi, in cui cioè il taglio dei nervi non è seguito da nessuna manifestazione; 2.° che un' azione simile hanno gli eccitamenti chimici e meccanici; 3.° che l'eccitazione dei nervi colla corrente interrotta, forte o debole, di breve o lunga durata, produce sempre dilatazione vasale ed acceleramento della corrente; 4.° che questa dilatazione non può mantenersi a lungo a piacimento, perchè qualora l'eccitazione sia troppo prolungata, il restringimento, che suole avvenire al cessare dell'eccitazione, comincia durante l'eccitazione medesima; 5.° che qualora il muscolo sia quasi affatto privo di sangue, basta a richiamarvi una viva circolazione l'eccitamento portato da una corrente incapace di suscitare una contrazione.

I noti centri motori della corteccia cerebrale sono centri motori per sè, secondo i primi scopritori Hitzig, Fritsch Ferrier ed altri; sono invece centri riflessori, secondo Schiff (*Arch. f. exper. Pathol.*, 1874, p. 171). In fatto sugli animali profondamente narcotizzati l'eccitazione di tali centri rimane senza effetto anche quando al diminuire della narcosi l'eccitazione dolorosa produce già movimenti. Per mezzo della inspirazione artificiale si può ridurre gli animali ad uno stato simile alla morte, nel quale mancano i movimenti riflessi e non sono eccitabili questi centri motori. L'eccitazione loro mediante corrente indotta non produce mai contrazione tetanica, come già avevano notato i primi osservatori; e ciò non può spiegarsi, secondo Schiff, se non ammettendo che l'eccitazione venga provocata da un senso di contatto prima inavvertito.

E così i centri della corteccia cerebrale, a differenza dei centri motori, sono più eccitabili per la corrente di chiusura della seconda spirale di apparecchio a induzione che per quella di apertura, che è molto più rapida. Mediante corrente costante basta la durata di $^1/_{3000}$ di secondo per eccitare il rigonfiamento lombare del midollo spinale; occorre $_1/_{268}$ di secondo per l'eccitazione dei centri dalla corteccia cerebrale, quindi una corrente della durata 10 volte maggiore. Inoltre il tempo che passa fra l'eccitazione e la manifestazione di essa sui muscoli innervati dall'ischiatico è 7 od 11 volte più lungo di quello che sarebbe richiesto dalla distanza del punto eccitato dalle estremità periferiche del nervo.

Non ammettendo dunque l'esistenza di centri motori nella corteccia cerebrale pei muscoli volontarii, riconosce Schiff nella corteccia medesima un centro motore pel cuore, la sede del quale egli non ha ancora bene precisata, ma che agisce evidentemente per eccitazione diretta e non per via riflessa.

Continuando gli studii suoi osservò Hitzig (*Du Bois-Reymond's Arch.*, 1874, p. 392) che le circonvoluzioni situate al davanti del solco crociato non danno reazione per l'eccitazione, nè produce anomalie dei movimenti la loro mancanza, quando vengono esportate. Ciò avviene anche per il giro *d*, quantunque qualche tempo dopo la lesione di esso si manifestino alterazioni della coscienza muscolare, perchè questo fenomeno deve considerarsi come secondario e dipendente cioè da alterazione cagionata anche al prossimo giro *e*, il quale solo presiede alla così detta coscienza muscolare oltre che alla energia della volontà. In fatto una minima lesione di questo giro nei cani fa sì che essi non oppongano resistenza ai tentativi di dare ai loro arti posizioni incomode, quantunque, appena siano lasciati liberi, riportino tosto gli arti medesimi in posizione normale.

Anche Hermann però (*Pflüger's Arch. X*) non ammette come dimostrato che veramente nei punti indicati da Hitzig e Fritsch si trovino centri motori; egli riconosce solo che l'eccitazione portata in quei punti produce i movimenti descritti, e ciò appoggia al fatto che anche dopo essiccazione della superficie del cervello per lunga esposizione all'aria libera, questi punti sono ancora eccitabili, e più ancora perchè dopo esportati i centri medesimi per un tratto assai profondo delle circonvoluzioni,

l'applicazione degli elettrodi sulla superficie della cavità scavata produce ancora i medesimi effetti.

Il solco limitante posteriormente le branche ascendenti anteriori della seconda circonvoluzione temporale corrisponde, secondo Wernicke (*Arch. f. Psych.*, vol. 6.º), al solco occipitale anteriore del cervello della scimmia e rappresenta il limite fra il lobo frontale e l'occipitale. Anche frà il lobo occipitale e il temporale esiste nell'uomo un solco analogo all'occipitale inferiore della scimmia.

Non tanto facile però è trovare le parti corrispondenti fra le circonvoluzioni del cervello dei carnivori, dei primati e dell'uomo. Si deve in fatto considerare che i solchi cerebrali quali forme tipiche non possono riconoscersi esattamente che dal loro sviluppo, e che i solchi formantisi pei primi sono sempre i più profondi nei cervelli sviluppati. Oltre a questi si trovano poi solchi numerosi e variabili che alterano assai la figura superficiale del tipo primitivo. E tali variazioni sono al massimo numerose nell'uomo. Una regione corrispondente alla fossa di Silvio, e il più delle volte anche un rudimento di essa, si trova in tutti i mammiferi e serve di base per l'esatto valutamento topografico dei solchi vicini.

Con questo modo di vedere si deve concludere che le regioni da Hitzig e Betz descritte come equivalenti morfologicamente non si corrispondono che in parte e che le indicate analogie di solchi in parte non sono esatte, in parte non sono dimostrate. È quindi anche un fatto assai sorprendente che parti morfologicamente e geneticamente equivalenti nei diversi animali non abbiano sempre la stessa fina struttura e lo stesso significato fisiologico.

In fatto 3 solchi si devono considerare quale solcatura fondamentale della superficie laterale del cervello, e si trovano in tutti i cervelli forniti di solchi, negli erbivori, nei carnivori e nei primati, ad eccezione delle scimmie inferiori che hanno il cervello quasi affatto privo di solchi. Esse si trovano nei primati quasi in direzione raggiata sul solco di Silvio: negli altri mammiferi il primo solco è più perpendicolare, colla convessità all'avanti, il secondo ed il terzo hanno una direzione sagittale e convessità verso l'alto.

Il solco di Rolando è la seconda solcatura primaria e quindi equivale alla parte anteriore del così detto solco

arcuato superiore che circonda lateralmente il solco arcuato nel cane. La terza solcatura primaria nei primati è il solco interparietale; nel cane è la parte anteriore del solco arcuato mediano; nei primati poi la prima solcatura primaria è rappresentata dal solco precentrale (di Ecker); nel cane è il solco arcuato anteriore che abbraccia l'estremità anteriore del solco arcuato superiore e medio.

Il solco crociato, per quanto importante, non appartiene al tipo generale dei solchi, e manca in molti carnivori.

Il solco che Hitzig ritiene equivalente a quello di Rolando, corrisponderebbe, secondo l'interpretazione dell'Autore, nella sua parte inferiore al solco interparietale, mentre nella parte superiore sarebbe composto di due parti non appartenenti al tipo fondamentale e soggette invece a numerose variazioni.

Importante è poi a ritenersi che nelle scimmie i 4 centri motori giacciono al davanti di un solco profondo, ossia del solco più importante dell'intera superficie esterna, mentre nel cane decorre nel mezzo fra i quattro punti, e nel mezzo di tutta la zona eccitabile, uno dei tre solchi più profondi ed importanti della superficie esterna medesima.

Ad onta di tutto ciò non possiamo lasciare di far cenno dei centri termici scoperti da Eulemburg e Landois (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1876, p. 260) alla periferia del cervello. I tratti di circonvoluzioni cerebrali, la esportazione dei quali produce aumento di temperatura da 0,5° a 0,7°, la irritazione con deboli correnti invece abbassamento di 0,2° a 0,6° C. riconoscibile per mezzo di apparecchi termoelettrici, sarebbero nei cani limitati anteriormente dal solco crociato, ed abbraccerebbero principalmente la parte posteriore e laterale delle circonvoluzioni riunite in un giro ad uncino, le quali corrispondono alla circonvoluzione centrale anteriore dell'uomo e della scimmia (4.° giro, o giro postfrontale, secondo Owen). Gli effetti termici si manifestano soltanto sugli arti, e si può distinguere il tratto destinato ai nervi vasomotori dell'arto anteriore da quello per l'arto posteriore. L'effetto si osserva già durante la narcosi cloroformica e l'elevamento della temperatura continua poi più o meno a lungo, al massimo per 3 settimane. Di solito avviene più presto il graduato ritorno alla temperatura normale con passaggio

temporaneo a temperature subnormali. — Quando l'animale si risveglia dalla narcosi, si trovano alterati i movimenti degli arti secondo che la lesione si è fatta più o meno vicino ad uno dei centri di Hitzig e Fritsch. Questi centri termici sono, a parere di Eulemburg e Landois, *centri vasomotori* rappresentanti le terminazioni centrali dei nervi vasomotori decorrenti nei peduncoli cerebrali, e sono destinati probabilmente in parte alla trasmissione delle influenze psichiche ai nervi vasomotori, in parte alla percezione dei mutamenti locali della temperatura e della circolazione.

Soltmann vide che nel cervello dei neonati soltanto al decimo giorno si trova il centro per le estremità anteriori, mentre mancano ancora gli altri centri, e che esso abbraccia allora un campo molto più esteso; similmente avviene pel centro delle estremità posteriori, che compare al tredicesimo giorno. A poco a poco si impiccoliscono questi territorii, e già al sedicesimo giorno sono bene delimitati, al qual tempo si trova sviluppato anche il centro pel nervo facciale (motore della faccia).

Anche le parti profonde del cervello sono ineccitabili nei neonati, e solo l'eccitazione dei fasci di fibre fra i talami ottici e le eminenze quadrigemelle produce contrazioni dell'estremità anteriore della parte opposta a quella dove si fa l'irritazione del cervello. L'Autore crede ciò dipendere dall'essere ancora le fibre nervose non bene rivestite dalla guaina midollare ancora imperfetta, quindi dall'essere non isolate le vie di trasmissione dell'eccitabilità. A comprova di ciò narra l'Autore che, avendo estirpato ad un cane neonato tutto il cervello, tranne i talami ottici e le quadrigemelle, non si alterarono punto i movimenti che l'animale già prima era capace di fare. Infine, per quanto i centri motori periferici siano bilaterali, sembra che in seguito a lesione di uno possa l'altro supplire per ambedue i lati del corpo, perchè in un piccolo cane di 4 giorni essendo stato esportato tutto il lobo prefrontale e in parte anche il postfrontale del lato sinistro, tre mesi dopo, l'eccitazione del centro per l'estremità anteriore al lato destro del cervello produceva contrazioni non solo nell'arto sinistro (azione crociata normale) ma anche nel destro.

Colle necessarie riserve, cagionate dalle osservazioni di Bornhardt sulle funzioni dei canali semicircolari dell'organo dell'udito (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, n. 21), il

quale conchiude che nella massima parte dei casi i movimenti che nascono in seguito al taglio dei canali semicircolari sono prodotti da insulti difficilmente evitabili durante l'operazione e non dall'operazione stessa; riferiamo gli studii di Curschmann sullo stesso argomento (*Arch. f. Psych.*, vol. V, p. 458), i quali meritano attenzione in quanto che il processo operativo adoperato, tendente a distruggere soltanto la parte membranosa dei canali semicircolari stessi senza lesione delle ossa nè del cranio nè dei canali stessi, sembra aver potuto evitare le cause d'errore accennate da Bornhardt.

Se un lungo tratto del canale semicircolare orizzontale o tutto il canale stesso è distrutto in un piccione, nulla è a notarsi fin che l'animale rimane fermo;soltanto esso appare pigro e incapace di volare. Ma se lo si spinge a correre, esso descrive un arco di cerchio verso la parte lesa; insieme presenta irregolarità nell'uso dell'arto sinistro, che viene mosso inopportunamente; movimenti inopportuni fa l'animale anche nel mangiare. La posizione degli occhi non è modificata; la forza muscolare è intatta dalla parte lesa e solo vi è alquanto inceppata la coordinazione dei movimenti. I muscoli meglio coordinati del lato sano fanno sentire la loro preponderanza nei movimenti e spingono l'animale verso la parte malata, senza che questo movimento sia punto determinato da un impulso interno.

Se i canali orizzontali sono lesi d'ambe le parti, nel riposo si ha pure nessun fenomeno particolare; nel movimento gli animali descrivono un arco di cerchio ora da una parte ora dall'altra, quindi anche il capo devia in linea orizzontale ora da una parte ora dall'altra; impossibile la presa degli alimenti. La posizione abnorme del capo e le alterazioni d'equilibrio del tronco sono però coordinate, quantunque la prima non sia causa delle seconde. Impossibile volare, ma la forza muscolare propria delle ali è conservata. In generale si può dire che lo stato di questi animali consiste in uno spostamento parziale dell'equilibrio, cagionato dall'impedimento della coordinazione in alcune parti muscolari, così che l'equilibrio è diventato labile rispettivamente all'asse principale del corpo.

Le piccole lesioni (semplice taglio) dei canali orizzontali producono fenomeni simili, ma solo meno intensi di quelli che sono dati dalle lesioni gravi. Le conse-

guenze delle lesioni lievi possono scomparire nel decorso di una settimana, cioè l'animale si abitua al lieve spostamento dell'equilibrio.

Le lesioni dei due canali semicircolari verticali sono presso a poco eguali fra loro. A lesioni estese, gli animali in riposo sono assai pigri, nel movimento il loro tronco oscilla ora all'avanti ora all'indietro; essi corrono non a cerchio, ma rapidamente all'avanti o all'indietro, e cadono in queste direzioni, poichè il loro equilibrio è diventato labile rispettivamente all' asse trasversale del corpo. Durante la locomozione all' avanti il capo pende all'avanti; la torsione del capo, come fu vista da Goltz, non è costante, e dipende da lesione del cervelletto o delle meningi cerebrali. Non è ammissibile la teoria di Goltz, secondo la quale lo squilibrio del tronco dipenderebbe dalla positura abnorme della testa, perchè, a lesione monolaterale, è manifesto lo squilibrio del tronco, mentre la testa rimane ancora in posizione normale.

La lesione di un solo canale verticale da una parte sola produce quasi nessun disturbo; la lesione di tutti i tre canali da una parte produce movimenti combinati così detti di maneggio con oscillazioni del tronco all'avanti e all'indietro nella corsa, sempre nulla nel riposo. A lesione di tutti i 3 canali d'ambo le parti, i movimenti di locomozione sono assai irregolari e combinati in tutti i modi; ma nel riposo tanto la posizione della testa che quella del tronco si mantengono normali, e ciò dimostra che anche la distruzione totale dei canali semicircolari d'ambo le parti non produce abolizione completa dell' equilibrio, come non ne viene alterato il senso dell'udito.

Mediante un ingegnoso apparato su cui si colloca lo sperimentatore, riuscì Mach (*Sitz. Ber. d. Wien. Akad.*, 3 Abth., vol. 68, p. 129 e 69, p. 44) a studiare il senso dell' equilibrio, ed ottenne per risultato principale che non si percepisce la rapidità del movimento impresso al corpo, ma l'acceleramento del movimento stesso. Il modo di tenere la testa è importante per queste sensazioni. L'Autore cerca di spiegare questo senso basandosi sulle esperienze di Flourens e Goltz sui canali semicircolari, e pensa che sia cagionato dalla pressione variabile dell'endolinfa sui nervi delle ampolle.

Un'interessante scoperta fu fatta da Erb (*Arch. f. Psych.* vol. V, p. 792) e da Westphal (*Ibid.* p. 803) nel fenomeno della contrazione del muscolo quadricipite in se-

guito a colpi portati ai tendini patellari. Il miglior modo di produrre il fenomeno è di battere leggermente sul legamento patellare mentre il ginocchio ed il cotile sono leggermente flessi. Colpi od altre irritazioni portate alla pelle vicina non producono nessun movimento, e perciò Erb crede che si tratti di una riflessione del tendine patellare, prodotta dalla eccitazione meccanica di esso. Tali contrazioni riflesse ottenne egli anche dal tendine del muscolo tricipite del braccio e dal tendine d'Achille, quando questi tendini venivano subitamente distesi per la flessione della mano e la flessione dorsale del piede. In questo caso la lunga durata della flessione è causa di crampi clonici, perchè il tendine d'Achille stirato in alto dalla contrazione del muscolo tende a portare il piede in flessione plantare, ma poi, cessata la contrazione, tornando il piede dalla flessione plantare alla dorsale forzata, viene di nuovo eccitata la contrazione del muscolo. Tali crampi cessano per una forte flessione plantare di tutto il piede.

Al nome di riflessioni tendinee sostituisce Westphal quelli di *fenomeno dell' arto inferiore*, *fenomeno del piede*, ammettendo che i movimenti descritti nascono per trasmissione diretta dell' eccitazione dal tendine al muscolo. Egli nega questi fenomeni nell'uomo sano e li vide più frequentemente nelle emiplegie, ma almeno una settimana dopo l'insulto.

Meno frequentemente si trova nelle paraplegie e paraparesi spinali o nei semplici stati di debolezza di una sola estremità (purchè siano d'origine spinale), e principalmente nelle paraplegie accompagnate da rigidità dell'intera musculatura degli arti inferiori. Tanto il fenomeno del piede che quello della coscia mancano sempre nella tabe dorsale ben manifesta. Si trovano invece in molte altre forme di malattie del midollo spinale, quali emorragie, embolismi, tumori, e nelle mieliti primarie e secondarie a malattie delle vertebre, quando non siano interamente distrutti grandi tratti della parte dorsale e lombare.

Joffroy (*Gaz. med.*, 1875, n. 33 e 35) ammette l'origine riflessa delle contrazioni, ma crede più importante per la loro eccitazione la distensione del muscolo stesso e la irritazione della pelle, che non l'eccitazione dei tendini; non ammette dunque le riflessioni tendinee di Erb. Già Brown Séquard aveva accennato che i crampi clonici

degli arti inferiori possono venire arrestati dalla flessione rapida e forzata del pollice del piede corrispondente all'arto ammalato, e Joffroy sostiene che anche nel caso dei fenomeni riflessi in discorso riesca l'esperienza di Brown Séquard, ciò che invece è negato da Erb e da Westphal.

A decidere fra l'una e l'altra opinione, Fried. Schultze e P. Fürbringer (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, n. 54) fecero le esperienze seguenti:

Ad un coniglio, nel quale è stata denudata la muscolatura dell'arto posteriore destro, si batte mediante un piccolo martello sul tendine patellare e si ottiene contrazione del muscolo quadricipite destro insieme con estensione del piede destro, e contrazioni deboli del quadricipite ed estensione lieve del piede a sinistra, e infine tremore irregolare di ambo le estremità.

Dopo tagliato il nervo crurale destro cessa tosto la contrazione del quadricipite, e dopo tagliato anche il sinistro cessa anche l'estensione dell'arto sinistro per la irritazione del tendine patellare, mentre persiste l'eccitabilità diretta dei muscoli medesimi. Ad eliminare le contrazioni volontarie e i tremolii concomitanti l'Autore sperimentò sopra animali cui ebbe prima tagliato il midollo spinale nella parte dorsale superiore. Due ore e mezza dopo quest'operazione, avendo l'animale perfettamente paralitici gli arti posteriori, la percussione del tendine patellare sinistro denudato produsse contrazione del quadricipite sinistro, flessione dorsale del piede sinistro, adduzione della coscia sinistra e della destra. Meno precise e meno costanti si ebbero le contrazioni per l'eccitazione di altre parti dello stesso arto. Dopo il taglio del nervo crurale sinistro cessò di nuovo ogni fenomeno, mentre persistette l'eccitabilità diretta del muscolo; dopo il taglio del nervo ischiatico sinistro, fatto più in alto che fosse possibile, mancò anche la flessione dorsale del piede, mentre continuavano i movimenti di adduzione d'ambo gli arti (dipendenti dei nervi otturatorii).

Circa 8 ore dopo quest'operazione si studiarono i medesimi fenomeni anche sull'arto destro, i quali si presentarono identici a quelli dati dall'arto sinistro; quivi dopo il taglio del nervo otturatorio destro si ebbe ancora l'adduzione dell'arto sinistro, e dopo il taglio dell'otturatorio sinistro fu spenta ogni reazione muscolare non diretta ai muscoli stessi.

Ad un altro coniglio dopo il taglio del midollo spinale si separò il muscolo quadricipite dal tendine patellare, ma alla percussione di quest' ultimo tennero dietro ancora contrazioni del quadricipite stesso finchè non fu tagliato anche il nervo crurale, mentre in questo caso continuavano i movimenti d'adduzione.

Infine l'avvelenamento pel curare distrugge questi generi di movimenti allorchè produce diminuzione della eccitabilità faradica; nel qual caso, come sempre, persiste immutata l' eccitabilità elettrica e meccanica diretta del muscolo stesso.

Da tutto ciò conchiude l'Autore che le contrazioni descritte non possono avvenire che come fenomeno riflesso, e che non si può parlare d'eccitazione direttamente trasmessa dai tendini ai muscoli nel senso di Westphal, e tanto meno di riflessioni dai nervi sensorii della pelle, come nel senso di Joffroy.

Questi movimenti riflessi possono venire arrestati anche per mezzo della compressione del nervo crurale dalla stessa parte o dalla parte opposta a quella dove viene portata l'eccitazione ai tendini (Nothnagel, *Arch. f. Psych.* vol. 6.°), e ciò non perchè si interrompa la trasmissione sensoria ai centri o la motoria dai centri stessi, perchè la compressione di un nervo fa cessare anche le contrazioni dei muscoli soggetti agli altri nervi e così la pressione di un nervo di un arto fa cessare i movimenti riflessi anche nell' altro arto. Si tratta piuttosto di una irritazione centripeta che comprende tutte le fibre sensorie del nervo (l'eccitazione dei singoli rami periferici per mezzo del pennello elettrico rimane senza effetto).

3. *Peso del corpo.* — Che la luce abbia una grandissima influenza sull'organismo è cosa fuor di dubbio, per la quale gli igienisti proclamano tanto il bisogno di molta luce nelle abitazioni e negli opificii. A meglio conoscere il modo con cui agisce la luce sul corpo, Fubini (Torino, 1875) confrontò il peso di rane sane tenute senza cibo alla luce, con un peso eguale di rane acciecate tenute pure senza cibo alla luce, e di altre sane ed acciecate tenute all'oscurità per 10 a 16 ore. Le rane sane alla luce perdettero molto più di peso delle rane cieche pure alla luce, nel rapporto di 2,29 % ad 1 %. All'oscuro guadagnarono alquanto di peso tanto le sane che le cieche. La maggior perdita di peso deve ascriversi alla maggiore attività re-

spiratoria, l'aumento del peso all'accumulo di ossigeno e di acqua. E che veramente abbia luogo maggior attività respiratoria nella luce che nell'oscurità, fu determinato da Pflüger e Platen (*Pflüger Arch.*, vol. II), i quali trovano fra l'ossigeno introdotto nella oscurità e nella luce il rapporto di 100-116, e per l'anidride carbonica eliminata il rapporto di 100-114.

4. *Estesiometria.* — Il compasso di Weber e lo strumento di Sieiveking servono per misurare la sensibilità per la localizzazione degli eccitamenti; e la pressione del sangue, aumentando per azione riflessa dai nervi sensorii eccitati, può servire di misura della sensibilità generale, come fu trovato da Miescher e Dittmar, sotto la direzione di Ludwig. Ma un estesiometro più fino a questo medesimo scopo fu dimostrato da Foà e Schiff esistere nella pupilla, la quale si dilata anche per minimi eccitamenti del tatto non dolorosi. Questi Autori ammettono poi che la dilatazione della pupilla non può dipendere che da un processo di sensazione cerebrale, mentre le variazioni della pressione del sangue possono dipendere da eccitamenti che si perdono nel midollo spinale od allungato senza giungere al cervello. Ciò sarebbe provato dal fatto che la eccitabilità elettrica della sostanza grigia o dei cordoni anteriori o laterali del midollo spinale produce bensì aumento della pressione sanguigna, ma non dilatazione della pupilla, il centro riflesso della quale è situato nel cervello. In fatto l'eccitazione dell'ischiatico dopo tagliato il midollo allungato appena sotto il nodo del cervello produce ancora aumento di pressione sanguigna, ma non dilatazione della pupilla.

Non è vero, secondo Schiff e Foà, che la insensibilità da narcosi cloroformica sia caratterizzata da pupilla ristretta ed affatto immobile, come fu indicato da Budin. Tale immobilità non si raggiunge che a narcosi assai avanzata e talora non è mai perfetta; quindi è pericolosissimo il consiglio dello stesso Budin, di aspettare ad operare allorchè la pupilla sia ristretta ed immobile.

I movimenti dell'iride possono essere determinati anche da fenomeni *idraulici*, cioè prodotti dal riempimento e dallo svotarsi dei vasi sanguigni che serpeggiano in grande copia alla superficie dell'iride. Mosso (*Giorn. dell'Accad. di Med.* di Torino, 1876) costrusse per mezzo di tubetti di gomma elastica un'iride artificiale, in cui i tubetti ela-

stici fissati alla periferia e liberi verso il margine pupillare imitano la disposizione delle arterie e delle vene dell'iride. — Iniettando in questo sistema di tubi un liquido sotto una certa pressione, osservasi che la pupilla artificiale si restringe, mentre essa dilatasi quando diminuisce nei medesimi la pressione interna. Negli animali morti da parecchi giorni, in cui aveva prima dilatata la pupilla con atropina, dimostrò che iniettando dello siero o del sangue nei vasi potevasi restringere sensibilmente il diametro della pupilla.

L'Autore addusse molti altri fatti già prima conosciuti, di cui riesciva malagevole il dare una spiegazione, i quali si spiegano assai facilmente con questa teoria meccanica.

Egli, mentre non intende negare che l'iride si possa dilatare o restringere con altri meccanismi a seconda delle circostanze, conferma l'esistenza dei movimenti idraulici per mezzo di esperienze fatte con varii medicamenti nei vasi e con esempi tolti dalla patologia.

Di grande importanza è l' invenzione di Mosso, di un nuovo strumento, detto da lui *pletismografo,* col quale si misurano esattamente le variazioni di volume presentate da un organo o da una parte del corpo, come ad esempio l'antibraccio dell'uomo. L'Autore si servì dapprima di questo strumento per una serie di ricerche sulla vita dei vasi sanguigni (Torino, 1875). Dopo queste esperienze fatte colla circolazione artificiale negli organi separati dal corpo, le quali furono feconde di nuovi trovati intorno alla fisiologia dei vasi sanguigni, egli applicò il suo strumento allo studio dell'uomo (Torino, 1875).

Il pletismografo consta essenzialmente di un cilindro di vetro in cui si introduce un'estremità, l' antibraccio ad esempio.

Questo cilindro è chiuso da una parte per mezzo di un anello di gomma elastica che si adatta intorno al braccio senza troppo comprimere le vene, e termina all' estremità opposta in un collo sottile che comunica con un tubo di gomma elastica.

Una o due aperture poste superiormente sulle pareti del cilindro servono a riempirlo di acqua tiepida, dopo avervi introdotto l'antibraccio.

Ad ogni aumento di volume dell' antibraccio, non essendovi che un'apertura libera per cui l'acqua può uscire, sgorgherà da questa una quantità di liquido corrispondente. Una seconda parte dell'apparecchio scrive e misura

esattamente il valore della variazione di volume prodottasi, senza che varii in alcun modo la pressione alla superficie dell'antibraccio. Questo strumento scrivendo egualmente le diminuzioni di volume serve a studiare esattamente tutti i movimenti che si presentano nei vasi sanguigni dell'uomo. Per mezzo di esso l'Autore riuscì a dimostrare che esistono nell'uomo delle oscillaziani continue nell'albero circolatorio, e provò fra l'altre cose che l'attività cerebrale e tutti i movimenti dell'animo sono accompagnati da variazioni nel calibro dei vasi.

III.

PATOLOGIA GENERALE ED ANATOMIA PATOLOGICA

1. *Febbre.* — La recisione del midollo spinale al collo produce raffreddamento degli animali allorchè essi sono tenuti esposti all'aria fresca, riscaldamento invece allorchè sono mantenuti in ambiente caldo; e da ciò avevano dedotto Naunyn, Quincke e Dúbczansky che per la dilatazione dei vasi sanguigni cagionata da quest'operazione aumenti la dispersione del calore, ma che insieme aumenti anche la produzione perchè viene tolta l'azione regolatrice del cervello sulla produzione medesima del calore. Similmente ammisero che agiscano le cause produttrici della febbre. Ma Riegel sospettò che gli animali così operati perdano piuttosto la facoltà di disperdere calore quando si trovano in ambiente caldo, appoggiandosi al fatto che in tali condizioni manca la dispnea e l'influenza sul cuore e sulla circolazione che suole manifestarsi per effetto del calore sugli animali non operati.

La maggior perdita di calore degli animali operati esposti all'aria fredda è stata ammessa in generale senza precise misurazioni; e, secondo Murri (Fermo, 1874), avviene invece l'opposto. In fatto, quando una piccola parte del corpo per effetto di paralisi vasomotoria diventa iperemica, diventa anche più calda; ma quando tutto il corpo ha paralisi vasomotoria, non si comprende perchè abbia da aver luogo a tutta la superficie un afflusso di sangue maggiore, e quindi maggior dispersione di calore. La diminuzione della pressione sanguigna dovrebbe all'opposto far diminuire la quantità di sangue scorrente nell'unità di tempo nei capillari e quindi far diminuire la dispersione del

calore. Inoltre la paralisi motoria, cagionata dalla recisione del midollo spinale, deve produrre stasi venosa (rallentamento della corrente con accumulo di sangue nelle vene), così che una parte del sangue viene sottratta alla circolazione. Dalle ricerche di Goltz e Naumann sull'influenza del tono dei vasi (stato di tensione costante) sulla circolazione, si sa anche che il taglio del midollo spinale deve danneggiare assai la circolazione, tanto più che la paralisi dei nervi splancnici che ne deriva fa sì che il sangue si accumuli principalmente nei vasi della cavità addominale. Anche clinicamente si osservano dei casi dimostranti l'influenza dannosa della interruzione della trasmissione nervosa del midollo spinale sulla circolazione. Murri espone a questo riguardo un caso di compressione rapida del midollo spinale in un punto circoscritto, seguita da edema della metà inferiore paralitica del corpo, senza altra causa che desse ragione dell'edema.

Col confronto della temperatura della pelle con quella del retto negli animali a midollo spinale reciso dimostrò poi Murri che veramente la pelle in tali condizioni si raffredda al di sotto della norma, e se si scalda l'ambiente fino a temperatura di 40,2°C., la temperatura della pelle non risale che fino al limite normale, mentre quella del retto sale più in alto. A temperatura di 25°C. dell'ambiente, la temperatura del retto aumenta, mentre diminuisce quella della pelle (sempre sugli animali operati). Non si può quindi ammettere che la pelle, sempre più fredda del normale dopo il taglio del midollo spinale, abbia a disperdere maggior quantità di calore.

E in fatto un animale messo in una cassetta chiusa, della quale si può misurare la temperatura, fa salire la temperatura di questo ambiente molto più quando è sano che dopo il taglio del midollo spinale. Se ora si considera che ad ambiente fresco diminuisce anche la temperatura interna dell'animale dopo il taglio del midollo ad onta che la dispersione dalla periferia sia diminuita, si deve conchiudere che sia diminuita la produzione del calore, ciò che dipende evidentemente dalla immobilità muscolare, dal diminuito lavorio del cuore, dall'alterazione della circolazione, per la quale meno ossigeno viene introdotto nell'organismo, dal minor attrito del sangue contro le pareti dei vasi, ecc. Tutti questi fatti non possono dunque servire a spiegare la febbre dal momento che in essa si ha una produzione di calore maggiore della normale; e non

essendo conosciuta sperimentalmente altra lesione del sistema nervoso capace di far aumentare la produzione del calore, cade, secondo Murri, la teoria neuroparalitica della febbre.

Negli animali febbricitanti per infezione settica (per injezione di materie putride sotto la pelle) il taglio del midollo spinale non produce il raffreddamento del corpo che si è detto avvenire negli animali del resto sani. L'injezione di materie putride sotto la pelle, dopo avvenuto il raffreddamento pel taglio del midollo spinale, fa aumentare la temperatura come negli animali non operati; ciò avviene anche se tutto il midollo spinale è distrutto.

L' aumento della temperatura non può in tal caso dipendere da paralisi del centro moderatore della produzione di calore, come vollero ammettere Quincke e Naunyn, perchè l' azione di questo centro è già eliminata per la separazione del cervello dal midollo spinale; e l'Autore non lo trova spiegabile altrimenti che per mezzo della teoria delle sostanze pirogene, le quali agendo da fermenti produrrebbero fenomeni chimici abnormi.

Murri non potè poi verificare il fatto enunciato da Sapalsky, e stato confermato da Dubczansky e Naunyn, che gli animali febbricitanti in ambiente freddo si raffreddino più facilmente dei sani. I suoi risultati furono però incostanti, perchè ora vide raffreddarsi più gli animali sani, ora più i febbricitanti. Egli non contraddice anche a Senator e Heidenhain, che nella febbre le arterie cutanee siano più eccitabili che nell'individuo sano, per modo che mediante frequenti contrazioni facciano diminuire la dispersione del calore, appoggiandosi al fatto che in alcuni malati si mantiene lungamente la pelle caldissima; senza badare però che questo fatto era stato notato del resto anche da Senator, il quale avrebbe osservato che, quando la pelle è caldissima nella febbre, le arterie non sono al massimo di dilatazione, e possono anzi essere ancora ristrette. Murri non trova ammissibile nemmeno che nei febbricitanti, a differenza che nei sani, sia insufficiente la regolazione della temperatura (ciò che pure fu detto da Senator), perchè il lavoro muscolare nei sani dura breve tempo, e soltanto durante il riposo il corpo si libera del calore accumulato in eccesso; che se invece lo sforzo muscolare, e quindi la produzione di calore da esso dipendente, fossero continui, la regolazione della temperatura diverrebbe insufficiente anche nel sano. Nella febbre la

produzione aumentata del calore è continua; che se invece fosse interrotta anche nella febbre, potrebbe regolarsi la temperatura così prontamente come nell'individuo sano.

Anche i fenomeni clinici dell'incubazione, della predisposizione, della immunità, della guarigione spontanea, ecc., sembrano all'Autore inaccordabili colla teoria neuroparalitica della febbre, e invece facilmente spiegabili colla sua teoria dei processi biochimici alterati; tanto meno poi la prima teoria spiegherebbe i mutamenti qualitativi dello scambio molecolare dell'organismo nella febbre. Secondo le idee di Murri, i rimedii antipiretici andrebbero distinti in antipiretici propriamente detti, agenti contro il processo biochimico morboso (come la chinina nelle febbri intermittenti), e in refrigeranti (fra i quali la digitale in piccole dosi), che non procurano che condizioni favorevoli alla dispersione del calore. — Sventuratamente questa serie di belle osservazioni ha dato luogo alla sostituzione di una ipotesi ad un' altra, e la nuova ha il suo lato debole nel fatto che finora nella febbre non si sono trovati nuovi composti chimici che segnino la differenza fra le decomposizioni normali e le patologiche.

A riguardo dei rimedii antipiritici poi starà sempre il fatto che la digitale in piccole dosi non produce abbassamenti considerevoli della temperatura, e quindi non ha che scarsissima influenza contro la febbre; mentre le sottrazioni di calore per mezzo dei bagni freddi sono spesso più potenti della stessa chinina.

Ad onta delle osservazioni di Murri, molto lodate da Winternitz (*Wien. Klinik,* 1875), quest' ultimo dimostra ancora la grande importanza che ha la pelle per la regolazione della temperatura tanto nel sano che nel febbricitante, ed ammette perfino che la limitazione della dispersione possa bastare a spiegare la febbre fino ad un certo grado di intensità. E Jacobson (*Dissert.*, Königsberg, 1875), in seguito a numerose misurazioni della temperatura della pelle mediante aghi termoelettrici avendo dimostrato che la temperatura è assai diversa nei diversi tratti cutanei, e che la differenza fra il retto e il cavo ascellare si mantiene nel febbricitante negli stessi rapporti che nel sano, si schiera per la teoria della febbre data da Senator.

Infine l'importanza del modo di comportarsi della circolazione nella pelle durante il processo febbrile è sempre più dimostrata dalle nuove osservazioni di Nassilewsky (*Petersb. Med. Wochenschr.*, 1876), le quali confermano molti fatti già conosciuti.

Secondo lui le perdite insensibili e principalmente l'abbandono dell'acqua sono ridotte al minimo nel periodo dell'aumento della temperatura e principalmente durante il brivido, e si mantengono minori del normale fino al momento dell'abbassamento della temperatura. Al periodo in cui si mantiene alta la temperatura, la quantità delle perdite insensibili sta fra quella del periodo della salita e quella del periodo della discesa della temperatura stessa; nel quale ultimo tempo aumentano le perdite insensibili più o meno considerevolmente secondo l'abbassamento del calore, per raggiungere il massimo nella crisi e nel periodo epicritico.

Una importante modificazione alle cognizioni finora avute intorno ai processi ossidativi dell'organismo venne data da Fränkel (*Centralbl., f. Med. Wiss.*, 1875, N. 44), secondo il quale la diminuzione dell'introduzione dell'ossigeno nel corpo va sempre accompagnata da aumento dell'eliminaziane dell'urea. Stabilita nei cani la fistola tracheale in modo che non potesse entrar aria nelle loro vie respiratorie che per mezzo di un tubo applicato alla fistola medesima, egli potè limitare l'introduzione dell'aria a piacimento modificando l'apertura di questo tubo stesso. Ad animali così operati, trovantisi in istato di così detto equilibrio d'azoto, cioè in uno stato in cui l'azoto eliminato corrisponde esattamente a quello introdotto per mezzo degli alimenti, oppure nel periodo del digiuno, nel quale rimane costante la quantità d'azoto eliminata, venne ridotto al minimo possibile l'accesso dell'aria ai polmoni per 6 ore continue, e la quantità dell'urea eliminata nelle 24 ore fu doppia di quella di prima.

Simile aumento dell'urea avvenne se invece di aria si fece respirare ossido di carbonio; nel qual caso non comparve zucchero nelle orine, come suole accadere per l'avvelenamento d'ossido carbonico. La presenza dello zucchero nell'orina non ha dunque relazione alcuna coll'abnorme decomposizione dei corpi albuminosi, la quale non dipende che dal difetto di introduzione di ossigeno.

Anche altri veleni producono del resto lo stesso fenomeno, cioè abbondante decomposizione dei corpi albuminosi e insieme diminuzione di ossigeno introdotto, come ad esempio il fosforo, l'arsenico, gli acidi minerali e probabilmente anche l'alcoole.

L'aumento dell'urea fu poi già dimostrato anche da Voit e Bauer come conseguenza delle perdite sanguigne, e Frän-

kel interpreta questo fatto quale effetto della diminuzione dell' ossigeno del sangue. E così egli spiega anche l' influenza dell' anemia parziale limitata a singole parti del corpo per occlusione delle rispettive arterie.

Quale sia il modo con cui la diminuzione dell'ossigeno introdotto produca aumento dell'urea cercano Fränkel e Traube di determinare in base ai seguenti fatti: 1.° Il valore quantitativo dello scambio albuminoso nel corpo è quasi esclusivamente dipendente da quello dell'azoto introdotto e sta con esso in rapporto diretto; 2.° Perfettamente all' opposto di questo fatto invece, il lavoro meccanico, che è il secondo fattore che ha influenza sullo scambio molecolare, sta in rapporto diretto coll' introduzione dell' ossigeno e non ha influenza alcuna sulla decomposizione dei corpi albuminosi.

Deriva da ciò che il valore quantitativo della decomposizione albuminosa e quindi della produzione dell'urea non deve stare in rapporto assoluto con quello dei processi ossidativi del corpo; quindi che l'azione chimica dell'organismo sui corpi albuminosi non deve consistere in un processo ossidativo; inoltre, che il corpo deve avere la facoltà di non poter decomporre materiali albuminosi viventi, ma soltanto corpi albuminosi morti, sia poi che questi vengano introdotti dall' esterno, sia che vengano prodotti dell'organismo stesso. E ciò corriponderebbe al fatto della decomponibilità dell'albumina circolante ed indecomponibilità dell'albumina organizzata, secondo le idee di Voit, rendendo però più chiaro il processo, diventando così assai facile a comprendersi come anche nell'inanizione si mantenga, per quanto ridotta ai minimi termini, l'eliminazione dell'urea, essendo naturale che anche nel digiuno continuino a morire corpi albuminosi nell'organismo (ad esempio, globuli rossi, epitelii ghiandolari, ecc.). Ciò ammesso diventa facile a comprendersi anche l'aumento dell'urea per la diminuzione dell'ossigeno introdotto; esso cioè non rappresenta che una più rapida morte dei tessuti nell'organismo, quale conseguenza dell'influenza deleteria che ha la scarsità dell'ossigeno sull'esistenza di interi organismi viventi e di singoli organi o parti componenti degli organi.

L'aumento dell'urea nelle condizioni patologiche significa dunque aumento di necrobiosi dei tessuti; e questo è naturalmente cagionato: 1.° dalla temperatura superiore alla normale, sia poi questa prodotta da cause interne

(febbre), o da eccessivo riscaldamento dell'esterno; 2.º dalla diminuzione dell'afflusso dell'ossigeno ai tessuti, cagionata alla sua volta o da rapida distruzione di globuli rossi, a da aumento di temperatura, alla quale devesi la tendenza dell'ossiemoglobina alla dissociazione, o infine da eccessivo contrazione delle piccole arterie; 3.º da avvelenamento dei tessuti per sostanze velenose introdotte nel corpo, per esempio il fosforo, alcune delle quali poi agiscono in parte anche perchè distruggono i globuli rossi.

Il processo è dunque pressochè eguale nelle condizioni fisiologiche e nelle patologiche; la differenza sta solo in ciò, che fisiologicamente l'albumina morta viene introdotta pel tubo digerente, patologicamente viene prodotta nel corpo stesso. Espressione anatomica di questo processo patologico di morte dei tessuti sono le degenerazioni così dette parenchimatose degli organi e la degenerazione cerea dei muscoli; lo stadio di tumefazione torbida degli epitelii, che precede la loro degenerazione grassa, non essendo probabilmente che un processo d' imbibizione, una specie di gonfiamento accompagnato da coagulazione parziale del contenuto cellulare, come si verifica in generale al morire degli organismi cellulari; la degenerazione cerea dei muscoli consistendo probabilmente in una coagulazione della parte liquida delle fibre muscolari.

Colla teoria della decomposizione della sola albumina morta nell' organismo sta in perfetta relazione anche il fatto recentemente dimostrato da Ludwig e Tschiriew, che una data quantità di sangue, trasfusa nei vasi sanguigni di un animale, produce leggerissimo aumento di urea; introdotta per la via intestinale, si decompone in totalità; perchè nel primo caso il sangue si mantiene vivo in gran parte, nel secondo non si comporta che come una qualunque sostanza alimentare.

Da tutti questi fatti esce infine naturale la conclusione che l'urea non si deve formare per processo ossidativo, ma bensì per una serie di processi di scissione e di sintesi, ai quali l'ossigeno non prende che una minima parte.

2. *Infiammazione.* — La nuova teoria del processo infiammatorio universalmente ammessa dopo le brillanti scoperte di Cohnheim, già note ai lettori di questo Annuario, per la quale si ritiene che tutte le cellule di pus che si raccolgono nei tessuti o nelle cavità delle sierose o sulla superficie delle mucose provengono direttamente

dal sangue per diapedesi, aveva tenuto troppo poco calcolo di alcune forme particolari simili alle purulenti, ma fornite di ciglia vibratili, che Rindfleisch e Cornil e Ranvier avevano trovate nei prodotti dell'infiammazione catarrale della mucosa del naso, e che avevano descritte come prodotti di scissione delle cellule epiteliche di quella mucosa, e Brücke aveva ritenute formate dalla massa protoplasmatica delle cellule stesse uscita dall'involucro esterno portando seco le ciglia.

Tali cellule furono trovate anche da Neumann (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, N. 24) nella mucosa boccale e faringea della rana irritata artificialmente, e gli presentarono, oltre al movimento delle ciglia, anche distinti movimenti amiboidi che si destavano all'arrestarsi del movimento cigliare. Erano dunque evidentemente produzioni epiteliali che avevano acquistati i caratteri di cellule amiboidi, ossia delle cellule incolori che uscite dai vasi sanguigni costituiscono gli elementi cellulari del pus. Provato così che le cellule del pus possono avere origine dalle epiteliche, resta infirmata la tesi di Cohnheim, che non vi abbiano cellule purulenti se non date dal sangue per diapedesi, e si avrebbe un dato di analogia anche in favore delle osservazioni di Stricker, il quale, a meglio sostenere la formazione delle cellule purulenti dalle cellule fisse del connettivo (*Wien. med. Jahrb.*, 1874), irritò la cornea mediante nitrato argentico solido o in soluzione, in modo da produrre non solo infiammazione, ma insieme l'impregnazione del tessuto, come si usa per molte preparazioni microscopiche dopo che Reckinghausen l'ebbe pel primo applicato allo studio del connettivo e degli endotelii. Facendo poi macerare la cornea in soluzioni acide a vario grado di diluizione, potè scinderla in istrati sottilissimi in modo da potersi esaminare assai bene al microscopio. Prodotta così una infiammazione nel centro della cornea, si vede nell'escara assai distinto un reticolo, che Stricker crede di natura protoplasmatica, cioè formato da cellule ramificate che si uniscono tra loro per mezzo dei prolungamenti, come già Virchow aveva descritto.

All'intorno dell'escara si forma una zona nella quale non è più riconoscibile il reticolo, ma in mezzo alla sostanza fondamentale oscura si notano dei tratti chiari non ramificati, ed all'esterno di questa zona un'altra nella quale è nuovamente visibile il reticolo, ma di aspetto

diverso dal normale in quanto che nelle cellule e nei loro prolungamenti stanno numerose granulazioni e molti nuclei e tante linee brune che scindono il protoplasma in porzioni ora grandi e nucleate, or piccole e senza nucleo. Queste porzioni nucleate sono, secondo l'A. il punto d'origine delle cellule semoventi; in fatto là dove l'intensa irritazione cagionò un ascesso, le figure descritte si vedono assai ingrossate a scapito della sostanza interstiziale che si trova assottigliata, e colle linee brune molto larghe in modo che le diverse porzioncine di protoplasma appaiono come corpuscoli isolati in una sostanza fondamentale. Progredendo il processo infiammatorio, la sostanza fondamentale finisce per iscomparire, e il tessuto della cornea è convertito in un ammasso di cellule, ossia in ascesso. Walb (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, N. 7), dopo essersi assicurato che l'iniezione di carmino nella cornea produce una colorazione stabile del protoplasma delle cellule fisse della cornea medesima, secondo le indicazioni di Lieberkühn, non essendo seguita che da un leggero processo irritativo di breve durata, produsse l'infiammazione della cornea così colorata mediante irritazioni fatte per mezzo del cloruro di zinco, del nitrato di argento e dell' iniezione di materie putrefatte. Contrariamente a Stricker, egli si persuase così che le cellule fisse della cornea non prendono parte alla produzione delle cellule purulenti, le quali invece provengono dal sangue per processo di diapedesi. Oltre alla suppurazione però la cornea infiammata presenta anche modificazioni di struttura tendenti alla riparazione del tessuto alterato. E queste sono: la formazione di spazi apparentemente vuoti, detti *vacuole*, nelle cellule fisse, e di fibrille dalla sostanza fondamentale, fusione delle cellule libere in una massa granulosa che si accumula nel punto irritato a guisa di grossi ammassi di protoplasma, rigenerazione dell' epitelio, neoformazione di nuclei nelle masse protoplasmatiche, le quali in fine si scindono di nuovo e le novelle porzioni si allontanano l'una dall'altra. Le cellule fisse non partecipano al processo infiammatorio che per ingrossamento del loro protoplasma e moltiplicazione nucleare nel loro interno. La riparazione degli ascessi va sempre accompagnata da neoformazioni di vasi sanguigni capillari, e ciò dimostra sempre più che le cellule del pus provengono dal sangue.

A Stricker invece si accosta Böttcher (*Virch. Arch.*,

vol. 58) il quale ascrive la formazione delle cellule purulenti nella cornea a scissione e formazione endogena da grandi masse protoplasmatiche nucleate, che hanno origine dalle cellule fisse del connettivo, le quali irritate ritirano i prolungamenti ed aumentano di volume. Nel ritirarsi dei prolungamenti si staccano però da essi delle porzioncine che rimangono negli spazii linfatici e dànno poi origine alle cellule purulenti.

Le medesime masse protoplasmatiche polinucleate vengono descritte anche da Eberth (*Unters. aus dem pathol. Institut*, Zürich, 1874 e ibid. 1875), ma ricevono da lui un significato affatto diverso, poichè egli ammette che esse contribuiscono alla ripristinazione del tessuto, quindi alla formazione della cicatrice e non già alla suppurazione. Questa proviene principalmente, secondo Eberth, dalla penetrazione delle çellule incolori del sangue pervenute nel sacco congiuntivale; e così spiega la formazione della cheratite centrale, la quale manca della zona di intorbidamento periferico. Questa infiammazione centrale si ha quindi più facilmente quando l'irritazione è forte, e questa è più forte quando è prodotta da agenti chimici, che quando è data soltanto da lesioni traumatiche. Tutto ciò sostiene ancora Eberth contro le obbiezioni mossegli da Böttcher (*Wirch. Arch.* vol. 62), il quale, ad impedire la provenienza delle cellule purulenti dai vasi delle palpebre, escise prima la membrana nictitante delle rane e poi irritò la cornea col cloruro di zinco, e vide avvenire come al solito l'infiammazione. Inoltre producendo una lesione della cornea che conducesse a pronta rottura di essa, ad onta che fosse così favorita la penetrazione delle cellule dal sacco congiuntivale, vide Böttcher avvenire l'intorbidamento soltanto lentamente come d'ordinario, ciò che è necessario perchè le cellule formantisi dalle masse protoplasmatiche abbiano tempo di invadere il campo necrotizzato, ossia il punto dove fu direttamente fatta la lesione.

Del resto Eberth si unisce agli oppositori di Cohnheim nel negare che le cellule purulenti provengano dalla periferia della cornea. Le opinioni di Böttcher e di Stricker sono poi accettate da Megarowitz (Königsberg, 1875), il quale solo nega che le piccole porzioni di protoplasma che si staccano dai prolungamenti delle cellule fisse possano crescere a formare nuove cellule, e ritiene queste formarsi solo dai grandi ammassi protoplasmatici, intorno

all'origine dei quali respinge l'idea di Key e Wallis che siano il prodotto della fusione delle cellule immigrate dai vasi, ed accetta quindi la descrizione di Stricker e Böttcher.

A completare il caos dello stato presente della questione intorno all'origine delle cellule del pus si aggiunsero poi i lavori di Fuchs (*Centralbl.* 1876, N. 7, e *Virch. Archiv.* vol. 66), il quale colle sue osservazioni dà ragione un poco a tutti. Egli ammette nel processo della cheratite due stadii, nel primo dei quali è prevalente l'immigrazione delle cellule semoventi dal sangue, ma non manca mai la scissione delle cellule fisse; nel secondo invece, prevale quest'ultima all'immigrazione. La scissione si fa per mezzo delle masse protoplasmatiche di Böttcher, ma queste vanno distinte dalle masse protoplasmatiche di Eberth, le quali pure esistono ed hanno per iscopo la reintegrazione del tessuto.

Forme simili alle masse protoplasmatiche della cornea vide Ewetsky (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, N. 16) nella zona circostante alla parte necrotica della cartilagine della sclerotica infiammata delle rane. Ma questa zona non compare che circa 3 settimane dopo l'irritazione, e l'A. la considera come una neoformazione cellulare dalle cellule cartilaginee normali tendenti semplicemente alla rigenerazione della parte necrotizzata, nello stesso modo che interpreta Eberth le masse protoplosmatiche polinucleate della cornea. La cartilagine non risponderebbe dunque alla irritazione che per processo di necrosi del punto leso, e rinnovazione del tessuto necrotizzato per mezzo di prolificazione delle cellule della zona circostante al punto leso.

3. *Infezioni.* — Non meno indefinito del processo infiammatorio rimane quello delle infezioni per riguardo al loro rapporto coi microfiti. Un grande sviluppo della teoria secondo la quale i microfiti sono la causa delle infezioni, venne dato da Billroth (Berlino, 1874), il quale ne studiò i rapporti colle malattie accidentali da ferite. Egli denomina *cocchi* le parti componenti più piccole di quegli organismi vegetali che si trovano nei liquidi in putrefazione, e in essi comprende tutti quei corpuscoli rotondi ed ovali, oscillanti nei liquidi poco densi, che furono già appellati da altri autori coi nomi di monadi, micrococchi, microsfere e microspore. Le forme più piccole anch'egli denomina *micrococchi*, e sono quelle che si

trovano nel sangue in putrefazione; le forme medie, *mesococchi,* si trovano di solito nel siero di latte agro non molto vecchio; i più grossi, *megacocchi,* si trovano frequentemente nelle prime 24 o 48 ore di putrefazione di acqua di carne concentrata, e non si conoscono che allo stato di immobilità. Una di queste tre forme è sempre prevalente nei diversi liquidi. Al contatto dell'aria ciascun cocco sviluppa alla superficie del liquido un velamento intorno a sè, mediante il quale le singole sfere si fondono insieme formando da prima delle piastre, *petalòcocchi,* e poi pallottole irregolari, che prendono il nome di *gliacocchi.* In aria rinchiusa non si formano che scarsi gliacocchi, e quelli già formati si disfanno in una melma fioccosa poco coerente. La soluzione di iodio e ioduro potassico colora i cocchi in giallo chiaro, i mesococchi del latte in giallo rosso oscuro; nella melma cementante (glia) l'acido acetico, la potassa caustica e l'alcoole non producono alcuna alterazione; l'iodio, l'anilina e la soluzione ammoniacale di carmino non la colorano.

Il *cocco* si moltiplica per scissione trasversale dopo essersi allungato. Le piccole forme non crescono mai per diventare cocchi più grossi, ma solo per scindersi e moltiplicarsi; le forme grandi invece si rompono spesso in cocchi più piccoli. Insieme coi petalococchi si formano in alcuni liquidi alcune membranelle amorfe assai sottili e pallide, che racchiudono pure alcuni singoli cocchi, ma non crescono nè si distruggono, e sembrano essere di natura inorganica.

Nei liquidi non in movimento si formano insieme coi gliacocchi per scissione in una sola direzione catenelle, *streptococchi,* di varia lunghezza, più o meno contorti, ciascun articolo delle quali si scinde ulteriormente e concorre così all'accrescimento della catenella; gli articoli aderiscono fra loro per mezzo di una mucilagine invisibile. Ad impedito accesso dell'aria, esce il plasma dai corpuscoli come una sostanza granulosa-amorfa.

La pellicola che sta alla superficie di alcuni liquidi putrefatti presenta a debole ingrandimento alcune figure a guisa di cilindri o di clave di color grigio verdastro, piene di micrococchi, che vengono trattenuti insieme da una viscida glia. Queste masse si rompono talora improvvisamente e si svuotano dei micrococchi, rimanendo contratte e ripiegate quasi fossero costituite da una membrana di varia grossezza. Tali otricelli pieni di micrococchi denomina Billroth *ascococchi.*

Per *batterii* considera l'A. soltanto i piccolissimi organismi a forma di bastoncini e, secondo lui, si presentano pure essi come micro-meso e mega-batterii; i primi di essi sono appena riconoscibili a fortissimo ingrandimento (*Obbiet.* 15 *Hartnack*) e non sono quasi distinguibili dai diplococchi. Le due forme più grandi si trovano spesso riunite a 2 articoli, *diplobatterii.*

Anche i batterii hanno una sostanza cementante, *petalobatteri*, o soltanto le masse clavate come gli ascococchi non si danno per batterii più grandi e raro nei piccoli a cagione dei vivaci movimenti dei singoli batterii. La moltiplicazione dei batterii ha luogo in parte per scissione trasversale e rottura della glia rivestente, in parte per gemmazione di una specie di spore permanenti di gliacocchi. Anche i batterii formano per scissione le catenelle o gli *streptobatterii*, gli articoli dei quali rimangono più o meno lungamente aderenti, poi si staccano e si muovono, principalmente nei liquidi poco densi. Anche le catenelle si muovono, ma tanto più lentamente quanto più lunghe. A 60° cessa ogni movimento dei batterii per non ritornar più nemmeno allorchè la temperatura è ridiscesa ai gradi ordinarii.

In esclusione totale dell'aria non si producono che piccole forme di mono-diplo e strepto-batterii, che presto impallidiscono e si distruggono. Talvolta scompare il plasma granuloso dei singoli articoli delle catenelle e sembrano sopravanzare soltanto vuote bucce; più spesso però si vedono i batterii fissi rompersi in piccoli frammenti, quindi scomporsi in isfere, da principio rinchiuse nella glia, quindi in *ascococchi*, e poscia liberi. Una terza alterazione dei batterii è la apparizione di una goccia splendente come adipe a doppio contorno ad una estremità del corpo del batterio, *elobatterio*, che più oltre non si sviluppa. Infine possono gonfiarsi gli articoli delle catenelle o ripiegarsi in varii modi, principalmente per la aggiunta di alcuni sali al liquido che li contiene.

Tutte le forme qui descritte appartengono, secondo Billroth, ad una sola specie vegetale, che egli denomina *coccobacteria septica;* ed una conferma di ciò trova nel fatto che nel siero di latte lungamente conservato si trovano combinati insieme in una pianta sola i cocchi, gli ascococchi e i batterii.

Allorchè sono stati perfettamente essiccati i coccobatterii di qualunque grado di sviluppo non possono più richia-

marsi in vita in verun modo. All'incontro è certo che nell'aria, principalmente degli ospedali, si trovano germi di coccobatterii settici, pei quali l'A. intende le così dette spore permanenti suddescritte, e che si sviluppano rigogliosi nell'acqua di carne anche dopo essere stata riscaldata a 200° C. Queste spore permanenti sopportano quindi il calore dell'ebollizione ed anche il freddo di 0°; possono seccare e dar poscia origine a micrococchi e a tutte le loro forme di ulteriore sviluppo, quando trovino un ambiente abbastanza ricco di acqua. I coccobatterii non hanno alcun rapporto genetico coi funghi delle muffe e coi fermenti della birra e dei succhi dei frutti; anzi dove si sviluppano rigogliosi questi ultimi, non attecchiscono i primi; solo possono trovarsi insieme coll'oidium del latte.

Il siero del pericardio estratto dal cadavere da 30 a 60 ore dopo la morte in estate, è, in più della metà dei casi, privo di organismi; nè costanti sono i coccobatterii nel sangue dei cadaveri di malattie settiche (quali la risipola, la piemia, la setticemia) e nel pus degli ascessi chiusi; e le ricerche sui cani dimostrarono all'A. che il grado della putrefazione è il più importante fattore per la comparsa di questi organismi.

Tutti gli organismi vegetali estratti dai cadaveri sono in istato di immobilità, ma possono muoversi dietro aggiunta di acqua alla miscela in cui si trovano.

Sangue, linfa e pus putrefanno più lentamente che le infusioni dei muscoli e dei diversi organi; e non producono che le più piccole forme di cocchi e batterii. L'acqua di carne, in qualsiasi periodo di putrefazione, dà reazione alcalina, anche quando dà odore acidulo; nel latte e nel siero di latte dolce lo sviluppo dei batterii precede lungamente l'inacidamento: più tardi vi si sviluppano insieme coi coccobatterii l'oidio e il penicillo; questi due ultimi e l'aspergillo attecchiscono abbondantemente anche nell'orina in putrefazione nella quale si trovano meso e strepto-batterii e meso e strepto-cocchi. La *torula* delle orine non è che il medio streptococco, e tutti questi organismi possono durare giorni e settimane nell'orina prima che essa diventi alcalina. Il sudore, la saliva boccale e il grasso preso dal cadavere sono ambienti sfavorevoli allo sviluppo dei coccobatterii, più favorevole la bile umana.

Il pus così detto di cattiva qualità, puzzolento e rancido delle ferite umane, è il più delle volte ricco di micrococchi; essi però non hanno alcun rapporto coll'in-

tensità del processo patologico, e il cattivo odore del pus e la presenza dei microcchi in esso non sono causa di febbre. Il pus degli ascessi chiusi può contenere forme di cocchi, ma un tal pus può anche dare cattivo odore, ossia essere di cattiva qualità, senza contenerne alcuna; e i malati con ascessi chiusi possono avere febbre intensa senza che il pus e i tessuti infiammati siano putrefatti nel senso ordinario della parola e senza contenere alcun organismo vegetale. Il contenuto purulento delle bolle della risipola fu trovato, 5 volte su dieci, privo affatto di coccobatterii; nelle secrezioni delle ulcere gangrenose e difteriche sono costanti i micrococchi e i microbatterii e alcune brevi catenelle.

La coltivazione di tutti questi organismi diede origine a varie forme di coccobatterii a seconda della diversità del terreno nutritizio, ma non mai a forme differenti da quelle che si formano nella putrefazione fuori dell'organismo. Questo fatto e la somiglianza delle forme indicate dall'Autore con tutte quelle che furono descritte da altri nelle diverse malattie fanno conchiudere all'A. che finora non si abbia alcun dato morfologico di una qualsiasi forma di micrococchi o batterii per pôter dire che essa si possa sviluppare soltanto in una determinata malattia nel corpo vivente o sopra di esso. Egli potè inoltre convincersi che l'ultimo sviluppo dei coccobatterii da liquidi al contatto dell'aria non ha luogo in tutte le circostanze, ma è legato a molte condizioni abbastanza complicate, e che le decomposizioni che hanno luogo nei liquidi in putrefazione non sempre stanno in necessaria connessione con quegli organismi e in rapporto col loro sviluppo. (Ciò che viene a conferma delle esperienze di Hoppe-Seyler, già ricordate in questo Annuario, secondo le quali tutti i corpi che nascono per la putrefazione dei corpi albuminosi nell'aria libera si producono anche per la loro decomposizione in tubi chiusi alla fiamma ad esclusione assoluta dell'aria).

I *coccobatterii* hanno bisogno pel loro sviluppo di molta acqua e di rimanere per un tempo abbastanza lungo nel substrato nel quale devono esercitare azioni chimiche. Tali condizioni non si hanno mai alla superficie del corpo dell'uomo sano e raramente in quella del malato, perchè anche là dove l'acqua sarebbe bastevole, le correnti d'aria e delle secrezioni ne allontanano i germi. Dove può avvenire anche stagnazione dei germi, come nella bocca, fra

i denti, normalmente l'attività vitale dell'epitelio e del tessuto sottostante fa ostacolo allo sviluppo degli organismi vegetali. I germi sembra veramente possano giungere nel sangue, per esempio, attraverso ai polmoni; ma non vi si sviluppano ulteriormente, come dimostrano le iniezioni dei liquidi putridi nel sangue dei cani (Wolff). Billroth poi dubita che veramente sia stata dimostrata la presenza dei batterii nel sangue dei sani o dei malati, e tanto meno ritiene dimostrata la loro connessione causale colle malattie settiche; e particolarmente nella septopiemia egli trovò nel sangue dei cadaveri non ancora manifestamente putrefatti soltanto eccezionalmente i micrococchi. Perfino i micrococchi del carbonchio o gangrena della milza non sono, secondo lui, con tutta precisione constatati.

Una speciale influenza vitale che impedisce la putrefazione e lo sviluppo dei batterii deve ammettersi, secondo Billroth, anche sulle raccolte sierose, purulenti, sanguigne in cavità chiuse, perchè vi rimangono lungo tempo senza decomporsi. Le spore di *coccobatterii* non sono capaci di assimilare i corpi albuminosi nella forma nella quale si trovano nell'organismo vivente.

Non ogni marcia è un substrato favorevole allo sviluppo dei micrococchi, e solamente lo diventa nei casi di infiammazione acuta principalmente del connettivo che hanno un carattere speciale, pel quale il pus assume dai tessuti infiammati una sostanza simile ad un fermento che Billroth denomina *zimoide flogistico*, come nella risipola, nel flemmone difterico. I cocchi che vegetano rigogliosi nel pus così alterato provengono dall'aria o direttamente o per mezzo della linfa. Inoltre il pus può diventare adatto alla vegetazione dei cocchi quando viene infettato per mezzo di altro pus già decomposto o contenente micrococchi. Lo zimoide flogistico si produce in ciascuna infiammazione in maggiore o minore quantità e con maggiore e minore intensità, e propaga il processo infiammatorio ai tessuti coi quali giunge in contatto in una determinata concentrazione. Alla presenza di questo zimoide flogistico e non ai micrococchi è dovuta l'azione flogogena del pus, il quale perciò non ha bisogno di essere decomposto nè di manifestare in alcun modo la sua proprietà infettante.

Passando in rivista i diversi processi quali furono più specialmente ascritti all'azione di micrococchi specifici, l'A. asserisce di non aver mai potuto convincersi che nella

difterite i micrococchi siano il fatto primario che desta il processo infiammatorio, e trova persino che spesso è facile confondere i micrococchi stessi colla infiltrazione fibrinosa che si approfonda grandemente nel tessuto. Nella risipola e nella linfangioite è troppo incostante la presenza dei micrococchi nel sangue e nel siero dei tessuti perchè possano avere importanza speciale; nella flebite poi non avviene trombosi che dietro condizioni favorevoli alla coagulazione che non hanno nulla a che fare coi micrococchi. Nella infezione putrida i micrococchi nel sangue non hanno, secondo Billroth, significato particolare; che la infezione sia un processo fermentativo è tanto poco dimostrato, che esistono anzi alcuni fatti contrarii a tale interpretazione. Fra questi è il fatto che i fermenti agiscono anche a dose minima, e invece la gravezza dell'infezione sta in rapporto diretto colla intensità della sua causa, ossia colla quantità del veleno putrido che Billroth crede venga importato nell'organismo dall'esterno ed agisca come un qualunque altro corpo chimico velenoso, e insieme agisca da *zimoide flogogeno.*

Il veleno infettivo e zimoide può essere fissato dai coccobatterii e da essi trasportato altrove, ma può condensarsi anche senza di essi nei liquidi o sui materiali secchi.

Ad onta di questo importantissimo lavoro del celebre chirurgo di Vienna, il quale però ha esso pure il difetto di aver introdotte nuove ipotesi in sostituzione di altre, continuano le descrizioni dei funghi nell'endocardite difterica (Mayer. *Virch. Arch.*, vol. 62). Più conforme alle idee di Billroth è il risultato delle osservazioni di Rajewsky (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, n. 41) sulla difterite intestinale, avendo egli trovato che l'alterazione difterica coi micrococchi e i batterii è preceduta da una infiammazione catarrale della mucosa intestinale, alla quale tiene dietro un' essudazione fibrinosa alla superficie e nell'interno della mucosa. Più tardi si fa la necrosi della mucosa accompagnata da una alterazione particolare delle pareti dei vasi, che l' Autore denomina *degenerazione jalina.*

Sugli animali poi egli potè constatare che l' iniezione di liquidi contenenti batterii nel sangue non produce difterite intestinale che allorchè l'intestino vi è predisposto per uno stato infiammatorio precedente all' iniezione. I parassiti vegetali avrebbero dunque una importanza nel

processo difterico, ma il terreno in cui si devono svi- luppare deve essere preparato per mezzo di un processo infiammatorio che va accompagnato dalla degenerazione jalina dei vasi.

Anche Bouloumié (*La France méd.* 1875, n. 24) verificò che il pus delle cavità chiuse non contiene ordinaria- mente micrococchi, bensì ne contiene sempre il pus delle ferite, qualunque esso sia e qualunque sia il modo di medicazione, sebbene quest' ultimo abbia influenza sulla loro vivacità e sul loro numero.

Schüller (*Deut. Zeitschr. f. Chir.*) dopo aver constatato che nella infezione settica è caratteristica l' aumentata distruzione dei globuli rossi del sangue, come già dissero Ravitsch e Hiller (*Berl. Klin. Wochenschr.*, 1874, n. 49), osservò un diverso modo di agire del sangue putrefatto a seconda che si trovi nel periodo in cui contiene mi- crococchi o in quello che presenta i batterii. Nel secondo caso è presso che inattivo, per modo che le proprietà set- tiche appartengono soltanto ai parassiti globulari o alle qualità chimiche del sangue nel primo periodo della pu- trefazione, nel quale appunto si trovano soltanto le forme globulari e non quelle a bastoncino.

L' Autore nega la proprietà dei batterii di passare nel sangue dell'animale vivente attraverso alle pareti intatte dei vasi, e solo ammette che si diffondano nell'organismo per vie preformate, cioè per canali linfatici, come egli dimostrò mediante la legatura del dotto toracico, nel qual caso l'infezione rimaneva assai debole. Da ciò conchiude poi anche l'Autore che la materia infettante non possa essere liquida, altrimenti dovrebbe seguire le leggi della diffusione, e che quindi debba essere condizionata alla presenza dei vegetali parassiti, pur non essendo che un corpo chimico, che probabilmente è un prodotto dello scambio sostanziale dei batterii.

Weigert (*Breslau*, 1875), avendo trovato nella milza, nei reni, nel fegato, nei vasi sanguigni dei malati di vaiuolo forme particolari di focolai necrotici contenenti batterii, ravvisa in essi una specie di pustole degli organi interni e ammette uno stretto rapporto causale fra esse e i batterii i quali darebbero origine ad un veleno chi- mico che sarebbe poi causa diretta della necrosi dei tes- suti. Egli riconosce la difficoltà di distinguere i batterii e i loro ammassi dall' albumina coagulata e dal detrito di cellule molto granulose, e si serve, per distinguerli, della

soluzione alluminosa di ematossilina, per la quale gli ammassi dei batterii si colorano, secondo lui, in azzurro intenso.

All'incontro Harz (*Centralbl f. med. Wiss.*, 1876, n. 16) ritenendo che le forme a bastoncino del sangue dei carbonchiosi non siano eguali ai batterii della putrefazione, non si scindano mai in micrococchi, non presentino mai movimenti, insomma non siano forme organizzate, non può ammettere l'importanza eziologica e sintomatologica loro data da Davaine e da molti accettata.

Secondo Tiegel (*Virch. Arch.* 1871), anche nell'uomo sano si possono trovare i germi dei coccobatterii settici, e principalmente si trovano meso-e-megalo-batterii (allorchè i preparati furono tenuti da 4 a 12 giorni a temperatura di 20° a 30°) nel pancreas, nel fegato, nella milza, nelle ghiandole salivali, nelle ghiandole linfatiche, nei testicoli, nei muscoli e nel sangue. Più ricche di coccobatterii sono dunque le ghiandole che siano in più stretto rapporto coll'intestino; per il che l'Autore crede essi vengano introdotti cogli alimenti. Perchè poi nell'organismo sano non si sviluppino codesti germi, ritiene Tiegel con Billroth doversi ascrivere alla loro incapacità di assimilare i corpi albuminosi nella forma nella quale questi si trovano nell'organismo vivente.

I coccobatterii si diffondono nei tessuti nelle direzioni nelle quali incontrano il minor ostacolo. Principalmente nella cornea li vide Frisch (Erlangen 1874) diffondersi lungo i corpuscoli fissi dapprima, poscia quando le fibrille cominciano a staccarsi l'una dall'altra passano anche nelle fessure interfibrillari. Studiando il processo in condizioni sfavorevoli al rapido sviluppo dei coccobatterii injettati nella cornea (per esempio, tenendo la cornea coperta col copri-oggetti), si vedono nei primi giorni gonfiarsi le cellule fisse e cambiarsi in masse omogenee, e soltanto al 3.° giorno compaiono alla superficie corpuscoli giallicci, tondeggianti, molto splendenti, della grossezza di mezzo ad $^1/_{10}$ di globolo rosso, che sono le spore permanenti dei coccobatterii. Più tardi questi corpuscoli si mostrano anche nei corpuscoli fissi della cornea e negli spazi interfibrillari, mentre ancora mancano i cocchi e i batterii. Le spore permanenti fanno due serie di sviluppi: o ingrandiscono e si dividono, od emettono dalla superficie loro batterii di varia grandezza, i quali producendo poi un rigonfiamento ad una delle estre-

mità si trasformano in nuove spore permanenti, e si muovono vivacemente nelle fessure del tessuto corneale, e poi si radunano in figure stellate, nelle quali i batterii hanno il massimo diametro nella direzione dei raggi (nei conigli).

Anche Frisch non trova corrispondente al grado della decomposizione dei tessuti lo sviluppo dei coccobatterii, ed ammette che tale decomposizione non sia un lavoro prodotto soltanto dai parassiti vegetali. La diffusione ulteriore dei funghi dipende dalla pressione della massa sviluppantesi e dalla minore resistenza che vi oppone la cornea rammollita per la putrefazione; e lo stesso avviene nella cornea vivente, per modo che il processo di diffusione dei microorganismi è affatto meccanico. Lo sviluppo dei funghi medesimi produce sempre infiammazione della cornea, sebbene di varia intensità; talora essa rimane limitata ad un leggero intorbidamento che scompare insieme coi batterii per riassorbimento; talora si fa un ascessolino che rinchiude e poi elimina i batterii, oppure l'ascesso si apre all'interno facendo ipopiocheratite, che pure guarisce, o finalmente si fa infiammazione difterica della cornea con panoftalmite e perdita totale dell'occhio.

Tutte le forme di cocchi producono le descritte figure dei funghi, ma più rapidamente le danno le sostanze putride contenenti mesococchi in catenelle.

Tuttavia il maggiore o minore loro sviluppo non è un criterio per giudicare dell' intensità dell' infiammazione, essendo questa assai varia a seconda degli individui, come già si disse; esso dunque non indica che la loro maggiore o minore energia dipendente dal terreno in cui si sono sviluppati prima di essere inoculati.

Come è noto, i liquidi in putrefazione perdono dopo vario tempo la loro proprietà deleteria; così si può trovare un momento in cui essi producono ancora sviluppo di funghi nella cornea morta e lasciano intatte le cornee vive. Le inoculazioni possono essere fatte anche da cornea a cornea; ma quanto più si allontana dalla prima origine, si indebolisce e finalmente si spegne la facoltà di eccitare infiammazione.

Klebs (*Arch. f. exper. Pathol.*, vol. I), che invece non dubita dell'importanza speciale dei funghi parassitici, che comprende sotto il nome generale di *schistomiceti*, almeno per l' infezione putrida e pel carbonchio, non potè con-

vincersi che esistano nell'organismo sano, non essendo riuscito ad ottenerne lo sviluppo dal sangue preso dal cuore mediante un tubo capillare purissimo di cui rompeva la punta nel cuore stesso, mentre abbondante sviluppo ne ebbe dal sangue di cani prima inoculati con materie settiche. Egli ammette dunque che nei casi di malattia gli schistomiceti debbano essere introdotti nel corpo dal di fuori, e trova un forte appoggio per questa opinione nel modo di sviluppo dei funghi stessi. I coccobatterii settici hanno bisogno dell'aria atmosferica, e conservati in cassette di vetro chiuse dove possono avere aria e gelatina per nutrimento, si sviluppano nel modo seguente:

Il processo di proliferazione comincia dalle forme a bastoncino, batterii, i quali verosimilmente non si scindono che nell'asse longitudinale, e a poco a poco formano gruppi di batterii isolati o raggruppati a pennello o in serie raggiate o trasversali. Se lo sviluppo è rapido, scompaiono nei gruppi i singoli batterii e si formano delle masse che al centro si scindono in numerose pallottole, mentre alla periferia continuano a crescere formando sporgenze dentate. Le pallottole poi si staccano man mano l'una dall'altra e costituiscono le così dette pallottole plasmatiche granulose, che ingrandendo e scindendosi presentano una differenziazione del loro contenuto, per la quale alcune si trasformano in vere colonie di batterii, mentre altre più scarse rimangono omogenee, splendenti, giallicce. Queste ultime hanno la proprietà di emettere prolungamenti protoplasmatici simili a quelli delle cellule amiboidi, e sono dotate di movimenti contrattili, quantunque assai lenti. Questi corpi sono denominati da Klebs *corpuscoli pigmentati contrattili.* Le due ultime forme si fondono poi in una massa omogenea nella quale non si riconoscono più nè corpi pigmentati nè colonie di batterii; e questa fusione avviene per distacco dei batterii dalle colonie, avvicinamento di essi ai corpuscoli gialli, e quindi fusione con essi nella detta massa omogenea che da Klebs è denominata *strato plasmatico.* Da questo infine ripiglia da capo il processo di sviluppo dei batterii come dai germi primitivi. La gelatina nutritizia subisce intanto una diminuzione del suo potere rotatorio per la luce polarizzata e sviluppa acido carbonico; questi mutamenti però non furono trovati dall'Autore in ogni caso.

Se il modo di penetrazione degli schistomiceti è affatto meccanico, non è tale però il loro modo d'agire sui tessuti, ciò che è provato dalla costante diversità di azione nelle diverse malattie.

Questi organismi possono essere tollerati nella bocca ed in altre località senza danno dagli individui sani, ma possono diventare dannosi in talune circostanze, per es., quando il loro sviluppo sia grandissimo. Klebs crede quindi infondata l' opinione di Billroth e Tiegel che gli schistomiceti siano un elemento normale dell'organismo, perchè ordinariamente essi vi mancano e non si producono nei tessuti mescolati colla gelatina nelle esperienze di coltivazione. Essi poi seguono passo passo le alterazioni anatomiche dei tessuti nei diversi processi patologici, e perciò Klebs non crede che essi siano soltanto compagni accidentali dei medesimi.

Le coltivazioni dimostrarono poi che dagli schistomiceti non si sviluppano mai ifomiceti e viceversa, ciò che dimostra che non esiste alcuna relazione tra loro.

Le coltivazioni fatte in recipienti comunicanti coll'aria atmosferica attraverso ad ovatta e permanganato potassico (per la disinfezione dell'aria) assicurarono l' Autore che la gelatina in tali condizioni non si altera e che non v'ha sviluppo di schistomiceti; per il che egli nega la generazione spontanea od abiogenesi. Ciò che egli potè constatare anche direttamente al microscopio collocando sotto il copri-oggetti, in modo che non si toccassero, una goccia di albume d'uovo ed una di un liquido contenente schistomiceti, e chiudendo il preparato ermeticamente mediante una miscela di una parte di cera e di 3 parti di colofonia. Finchè le due gocce rimasero separate l'una dall'altra, non si sviluppò alcun fungo nell'albume: allorchè venne scosso il preparato sì che le due gocce si mescolarono insieme, gli schistomiceti si svilupparono abbondanti.

La divisione morfologica degli schistomiceti, quale venne data da Cohn, non è bastevole, secondo Klebs; come non vi ha ragione per ammettere il passaggio di una forma all'altra (secondo le descrizioni di Hallier). La divisione deve essere biologica, e in questo senso Klebs distingue 2 forme: le *microsporine* e le *monadine*, le quali hanno i caratteri seguenti: 1.° Le *microsporine* sono micrococchi assai piccoli o microspore che nello stato di immobilità formano una pallottola nettamente circoscritta,

i singoli elementi della quale, disposti regolarmente in serie, sono trattenuti da una scarsa gelatina o massa di glia. Queste pallottole si diffondono nei terreni adatti in presenza di una scarsissima quantità di ossigeno per accrescimento degli elementi periferici che vengono a formare piccoli batterii dotati di debole mobilità. Anche in presenza di molta aria però essi penetrano nel profondo del terreno nutriente, quindi sono specialmente adatti ad inoltrarsi negli spazii linfatici dei tessuti e a svilupparsi nei succhi dei tessuti poveri di ossigeno. Gli stati di batterii di questi organismi sono di varia durata, e da ciò dipendono le loro proprietà patogenetiche. Il massimo sviluppo di queste forme consiste nella formazione di un micelio di filamenti non ramificati, paralleli fra loro e perpendicolari al piano sottoposto, che appaiono talora in disposizione superficiale, talora come masse sferoidali, la superficie delle quali è costituita esclusivamente dai filamenti, mentre il nucleo è ordinariamente composto di masse di micrococchi. I filamenti non penetrano mai nel profondo del terreno nutritizio, tuttavia possono trovarsi tali focolai di micelio anche nelle parti interne del corpo. Sviluppandosi ulteriormente si scindono i filamenti di micelio in catenelle di micrococchi, le quali o sono scarse e si arrestano a questo stadio, o si trasformano poi di nuovo in pallottole di micrococchi e si accumulano in grandi ammassi alla superficie del micelio.

Le microsporine si sviluppano dunque anche in presenza di poco ossigeno, sebbene lentamente; trovano bastevole nutrimento nella gelatina di ittiocolla e muoiono alla temperatura di 65-70° allorchè vi rimangono per lungo tempo entro tubi di vetro chiusi a fusione. Non producono fenomeni di putrefazione, ossia non isviluppano gas fetenti, anche quando si trovano in un mezzo capace di putrefare. Però la gelatina di pesce dopo il loro pieno sviluppo dà reazione alcalina. Specie di questo genere possono dirsi il microsporon septicum, il microsporon diftericum e il microsporon oris.

2.° Le *monadine* nascono da masse di micrococchi immobili, che raramente formano pallottole nettamente circoscritte, come nelle microscoporine, dalle quali masse si staccano monadi e vibrioni assai mobili. Le prime sono corpuscoli sferoidali, di solito un po' più grandi delle microspore, che fanno movimenti assai vivaci, ordinariamente circolari o vorticosi di lunga durata, e con-

temporaneamente crescono e si trasformano in bastoncini corti e grossi. In questo stadio si scindono anche, e fors'anche si uniscono due individui insieme, per modo che nascono lunghi filamenti che continuano a muoversi lentamente in linee leggermente tortuose. Dopo qualche tempo ritornano allo stadio di immobilità, nel quale i vibrioni si dispongono gli uni vicini agli altri nel senso della lunghezza; più tardi si scindono i bastoncini in corpi sferoidali che, circondati da un abbondante guaina gelatinosa, formano delle piastre assai simili a quelle della corazza silicea del pleurosigma. Raramente formano micelio. Le monadine si sviluppano principalmente sulle superficie esposte all'aria libera e penetrano assai poco nelle profondità. Si diffondono dal punto di impianto in direzioni raggiate in forma di pallottole biancastre o grigie, che a poco a poco si uniscono insieme in una massa continua distesa in superficie. Esse crescono meglio sull'albumina che sulla gelatina di pesce, e il liquido in cui si trovano dà reazione acida, che però alla fine dello sviluppo si converte in alcalina mentre si producono gas fetenti. Alle monadine appartengono alcuni degli organismi della putrefazione, i quali non sono tutti eguali fra loro. Esse muoiono facilmente per mancanza di ossigeno e per la temperatura di 45° alla quale vengano esposte per 24 ore in tubi chiusi alla fiamma. Perciò trovano nell'organismo condizioni di vita molto più limitate che non le microsporine.

Le specie delle monadine sembrano essere assai numerose e di grande importanza pei processi patologici. Klebs in fatti le trovò nella pneumonite crupale, nella meningite cerebrospinale, in molte infiammazioni acute degli organi interni, principalmente nella nefrite suppurativa, e nella nefrite interziale consecutiva a malattie di cuore, nella risipola, nella scarlattina, nel morbillo, nel moccio. Da tutto ciò deduce l'Autore che le monadine conducono molto meno facilmente alla suppurazione che le microsporine, e invece più facilmente alle infiammazioni interstiziali croniche tendenti al raggrinzamento degli organi (Vedi *Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, p. 307. — Il relatore trova questa conclusione mancante di fondamento). Nella invasione acuta si fanno spesso stravasi sanguigni capillari, ma non mai ascessi miliari come per gli emboli forniti di microsporine. — Probabilmente appartengono alle monadine anche gli spirilli della febbre

ricorrente, i batteridii del carbonchio e verosimilmente anche i funghi speciali da Klebs stesso trovati nei processi sifilitici.

Studii speciali sulle microsporine della difterite avrebbero dimostrato all'Autore che il *microsporon difterícum*, in quello stadio di sviluppo nel quale consta di piccoli corpuscoli disaggregati con deboli movimenti, produce un veleno assai intenso, l'attività del quale però viene limitata dalla facilità che ha l'organismo infetto di eliminarlo o distruggerlo e di abituarvisi. Il pericolo della difterite locale starebbe dunque probabilmente nella continua importazione di micrococchi nella corrente sanguigna.

Nelle ulceri tubercolari trovò l'Autore costantemente microsporine, per il che crede che la tubercolosi ulcerosa sia un processo d'infezione settica. Nella pneumonite crupale, che, come già si espose nell'Annuario del 1875, ha molte ragioni per essere ritenuta una malattia d'infezione, Klebs trovò le monadine nel siero dei ventricoli cerebrali e nel secreto bronchiale, ora mobili ora ferme; e al loro depositarsi nelle diverse parti del corpo egli ascrive le complicazioni della pneumonite con ascessi cerebrali o meningite suppurativa, da lui osservate. Nello stesso modo sono da spiegarsi secondo lui, le combinazioni di malattie di cuore con pneumoniti (non da infarti emorragici) e nefriti emorragiche, e viceversa le combinazioni di nefriti croniche in esacerbazione con malattie valvolari del cuore e pneumoniti. Le valvole cardiache e i reni sono gli organi che maggiormente fissano la sostanza infettante, e da essi procede la diffusione a tutto l'organismo. In altri casi si hanno invece combinate le lesioni dei reni e del cuore con lesioni delle meningi e della cute, mentre rimangono intatti i polmoni. Le vie d'entrata delle monadine nell'organismo sono i polmoni, il tubo digerente e la pelle (pneumonite, risipola e flemmoni, colèra asiatico). Le facili recidive della risipola e della pneumonite ascrive Klebs alla permanenza di germi delle monadine nella pelle e nei polmoni ammalati, i quali ritornano in azione in seguito a nuove irritazioni o alterazioni della circolazione, come le monadine immobili del siero dei ventricoli cerebrali tornano a muoversi e si moltiplicano allorchè vengono portate in contatto di albumina d'uova fresca.

Inoculate nella cornea in non grande quantità e non

profondamente le monadine contrariamente alle microsporine non producono che lesioni passaggere; inoculate nella camera anteriore dell'occhio o nel sangue, ad esempio, per mezzo del secreto bronchiale in casi di nefrite interstiziale, producono pleuriti, pneumoniti, pericarditi, miocarditi monadistiche. Nel loro secondo stadio di sviluppo anche le monadine hanno proprietà settiche più forti, come Davaine dimostrò per le microsporine; ma scaldate a 50° le perdono totalmente.

Tutte queste osservazioni furono fatte sulla monadina polmonale, varietà della quale sarebbero, secondo Klebs, la risipolatosa e l'emorragica. Quest'ultima si può trovare nei neonati, dei quali cagiona la morte o la tendenza all'emofilia se hanno una circolazione robusta. Questa malattia comincia con diarrea contenente bacterii, quindi probabilmente è dal tubo intestinale che le monadine penetrano nel sangue dei neonati, nel quale formano bastoncini immobili.

Altre varietà sarebboro le monadine del morbillo e quelle della scarlattina.

Raccogliendo tutte queste osservazioni in una statistica, conchiude finalmente Klebs che, nel tempo preso in considerazione, le schistomicosi e in prima linea le monadistiche, in seconda linea quelle da microsporine o le micosi settiche furono la causa principale dei processi letali avuti nella città di Praga.

Secondo Hiller (*Centralbl. f. Chir.*, 1876, n. 10 e 12, 14 e 15), esistono, come già Davaine aveva supposto, due specie di infezioni settiche: l'*icorremia* ossia l'avvelenamento per mezzo di prodotti della putrefazione che agiscono soltanto chimicamente (veleno putrido), e la *setticemia*, ossia l'avvelenamento da prodotti della putrefazione che agiscono da fermenti (sangue, pus, liquido gangrenoso); questi due processi non sono nettamente distinguibili fra loro, se non gradatamente per l'intensità dei fenomeni morbosi. La *piemia* sarebbe poi una terza forma d'infezione settica, eziologicamente non diversa dalle altre due, ma clinicamente differente.

Ma qui noi ci arrestiamo nella narrazione di questa serie di lavori in parte contraddicenti l'uno all'altro, dai quali risulta pur troppo un vero caos di opinioni intorno all'essenza delle infezioni, e all'importanza dei microfiti parassitarii. Ci accontenteremo di accennare che Führbringer descrisse casi di micosi polmonari dove si tro-

varono anche funghi d'ordine superiore, come l'aspergillo; che Bollinger nega la contagiosità dell'amnios e del sangue degli embrioni nel carbonchio, mentre esiste una grande contagiosità del sangue della madre; che Baumgarten descrive casi di paralisi prodotte, secondo lui, da funghi sviluppati nel sangue; che Manasseïn vide gli spirilli della febbre ricorrente in una fistola dentale; che infine Schüle descrive un caso di aracnite flemmonosa con focolai di rammollimento del cervello, nel quale i vasi sanguigni erano ripieni di batteri.

Più interessanti sono le osservazioni di Bizzozero sull'anatomia patologica della difterite (*Lezione sul crup e sulla difterite*. Torino, 1875). Secondo lui, la natura parassitaria della difterite non è finora punto dimostrata; i micrococchi che si scorgono nelle pseudomembrane difteriche non si possono differenziare da quelli che si riscontrano in altre sostanze animali in decomposizione. Le pseudomembrane difteriche non differiscono punto da quelle del semplice crup, e queste, alla loro volta, non sono punto diverse da essudati fibrinosi di altre parti, per es., delle sierose. Sicchè le particolarità dell'infiammazione difterica devono trovarsi nelle alterazioni proprie della mucosa sottoposta, non già nella costituzione dell'essudato. Secondo le ricerche di Bizzozero, l'alterazione anatomo-patologica più costante della difterite settica sta nei follicoli malpighiani della milza e nei follicoli solitarii dell'intestino. Nelle quali parti si trovano dei nodoletti costituiti da grosse cellule piene di corpuscoli linfatici, in preda a degenerazione granulo-grassa, che progredisce dal centro verso la periferia. Questa alterazione ha un certo rapporto colla rapidità con cui degenerano congeneri follicoli linfatici nelle parti direttamente prese dall'infiammazione difterica, per es., nelle tonsille e, come osservò l'Autore, nella mucosa gastrica.

Continuarono con vivo interesse anche in questi ultimi anni gli studii intorno alle tubercolosi e specialmente per quanto riguarda le grandi cellule polinucleate che chiamansi cellule giganti. Dopo le osservazioni di Schüppel rimase e veramente rimane tutt'ora in discussione il modo d'origine di queste cellule giganti; nè raggiunsero questo scopo le interessanti comunicazioni di Forlanini (*Ann. Univer. di Med. e Chir.*, 1875), le quali concernono piuttosto la loro struttura e il modo con cui si formano da esse le cellule epitelioidi e il reticolo del tubercolo per

trasformazione regressiva di porzioni del loro protoplasma in ispazii chiari apparentemente vuoti, ossia solamente riempiti da siero, processo che egli definisce coll'epiteto di processo di alveolizzazione delle cellule giganti. Costituitisi in fatto questi alveoli in vario numero entro una cellula, essi vanno ingrandendosi mentre si assottiglia il protoplasma che li separa l'uno dall'altro fino a scomparire in alcuni punti così che due o più alveoli si fondono insieme. Restano per tal modo separati dal rimanente della cellula, o ad essa riuniti per un solo tratto di protoplasma più o meno sottile, alcuni frammenti di cellule che, contenendo uno o più nuclei, costituiscono le cellule epitelioidi. Le propagini di queste cellule possono rimanere unite e in vario modo intrecciate con quelle delle cellule vicine, e nasce così l'aspetto di un reticolo a larghe maglie, le trabeccole del quale rimangono assai larghe in varii punti dove si trovano le cellule epitelioidi. Perroncito (*Annali della R. Accademia d'Agricoltura*, Torino, 1876), che insieme con Rivolta aveva già fino dal 1868 dimostrata l'identità della tubercolosi bovina con quella umana, ritiene che le cellule giganti possano provenire da una trasformazione delle cellule epiteliche degli alveoli polmonari e ne dà una nitida figura dimostrativa,

Dopo che Bizzozero e Köster ebbero trovato veri tubercoli nelle ulceri sifilitiche recenti ed antiche, Griffini (*Lavori del laborat.*, del prof. Bizzozero, 1875), proseguendo i loro studii, li vide anche nelle forme secondarie della sifilide e cioè nella sifilide della pelle a piccole papule coniche. Le vide inoltre nelle piaghe di due individui tubercolosi indipendentemente dalla presenza di ghiandole linfatiche caseose. Nelle così dette gomme sifilitiche dei testicoli esistono pure cellule giganti (Baumgarten *Centralbl. f. Med. Wiss.*, 1876, N. 45), mentre finora non furono trovate nei sifilomi degli organi interni. La tubercolosi dei testicoli presentò a Tizzoni e Gaule (*Virch. Arch.*, vol. 63) l'opportunità di osservare le cellule giganti entro i vasi linfatici, entro i quali parve loro verosimile che si formassero da trombi (coagulazione della linfa). Ziegler invece (*Centralbl.*, 1874, N. 51) fa derivare tanto queste che le cellule epitelioidi dalla fusione delle cellule linfoidi. Jacobson (*Virch. Arch.*, vol. 65) trovò le cellule giganti nelle piaghe in corso di buona granulazione, quindi in via di guarigione. Colomiatti poi (Torino, 1875)

ne dimostrò l'esistenza nelle forme tipiche del così detto lupus (malattia della pelle caratterizzata da neoformazione di tessuto connettivo a reticolo contenente cellule semoventi in forma di nodi somiglianti a quelli del tubercolo); ma le cellule giganti non sono in continuazione diretta colle trabeccole del reticolo, a differenza del pseudo-lupo o lupo sifilitico e scrofoloso; per il che l'Autore fa distinzione fra il vero lupo e le neoformazioni tubercolari della pelle. Sembra dunque da ciò, che possa confermarsi l'opinione di Lang (*Vierteljahrsschr., f. Dermatol. a. Syphilis,* 1874), secondo il quale le cellule giganti del lupo non hanno significato di cellule proliferanti, ma all'opposto, di una metamorfosi retrograda delle cellule linfoidi, le quali al centro dei nodi si distruggono fondendosi in una massa, nella quale persistono i nuclei perchè più resistenti ai processi regressivi.

Infine Friedländer, Langhans, Zielonko, Kölliker, Bassini, Visconti ed altri videro le cellule giganti, oltre che nei tubercoli, nelle pustole vaiuolose, intorno agli stravasi sottocutanei, nella carie delle ossa, nei sarcomi, e infine Bizzozero le descrisse in un caso di elefantiasi tuberosa delle grandi labbra (*Gazz. delle Cliniche,* 1876).

I tumori cancerosi si propagano nel corpo per la via dei vasi sanguigni, allorchè penetrano nel lume di essi attraverso alla parete del vaso stesso e per contiguità al tessuto morboso prendono parte alla neoformazione. Vengono così trasportati in circolo e depositati in altri vasi come gli emboli, ed ivi continuando la neoformazione propagano il tumore al nuovo tessuto, formando i nodi secondarii. Essi si diffondono anche per la via dei linfatici. Già nel 1874 descrisse Bozzolo (*Osservatore delle cliniche di Torino,* N. 26) come il cancro a cellule pavimentose penetrando nelle ghiandole linfatiche ne riempia fin da principio i seni della parte corticale senza che le cellule che rivestono le trabeccole del reticolo delle ghiandole stesse presentino la minima alterazione. Questi seni si dilatano enormemente e poi le cellule cancerose moltiplicandosi penetrano anche nell'interno della ghiandola, guastandone la struttura normale, finchè nulla più ne apparisce ad eccezione del reticolo più o meno ipertrofico ed alterato. Ma ad onta di questi risultati, confermati da Afanasieff (*Centralbl. f. Med. Wiss.*, 1876, N. 12), Raiewsky attribuisce ancora ad alterazione dell'epitelio dei canali linfatici (*Virch. Arch.*, vol. 66) la propagazione del cancro

nel diaframma, poichè, com'egli dice, gli venne fatto di osservare il graduato passaggio delle cellule endoteliche che hanno forma laminare, alle cellule cilindriche di un cancro le cellule del quale tenevano il tipo dell'epitelio cilindrico. Una parte affatto passiva hanno invece gli endotelii linfatici del peri-ed endonervo, secondo Colomiatti (*Gazzetta delle cliniche di Torino*, 1874), il quale pel primo vide la propagazione del cancro lungo i nervi e descrisse un caso di cancro epiteliale del simpatico.

Notevoli progressi fece in questi tempi l'anatomia patologica del sistema nervoso. — Tacendo dei numerosi casi di lesioni del midollo spinale e del cervello, riguardanti specialmente le forme di sclerosi delle quali si è detto lungamente nella parte clinica del precedente ANNUARIO, si passerà tosto alle lesioni del simpatico, che furono studiate da parecchi italiani. Su 140 individui morti per malattie le più disparate studiò Foà le alterazioni del ganglio cervicale e del semilunare; e vi trovò atrofia senza o con trasformazione fibrosa (infiammazione interstiziale cronica come per gli altri organi), iperemia, suppurazione, degenerazione grassa e pigmentosa, degenerazione amiloide e persino micrococchi nei vasi sanguigni; quindi presso che tutte le alterazioni che soglionsi presentare negli altri organi. Una relazione patogenetica speciale fra le lesioni del simpatico e la malattia principale non esisteva in nessun caso.

Morselli (*Lo Sperimentale*, 1876) vide sclerosi con atrofia e degenerazione grassa del simpatico cervicale in un caso di tumore cerebrale.

Oltre al cancro del simpatico e dei nervi descrisse Colomiatti (*Giorn. dell'Accad. di Med. di Torino*, 1875) anche un lipoma e la tubercolosi negli stessi organi e sulla dura madre rachidiana, nella quale ultima era primitiva come nei casi di tubercolo solitario della dura madre del cervello narrati da Bozzolo (*Ann. Univ. di Med.*, 1875).

Interessante è la scoperta di lesioni del cervello nella corea, della quale malattia rimase finora affatto sconosciuta la sede. Golgi (*Rivista clinica di Bologna*, 1874) trovò, in un caso di corea accompagnata da alterazioni psichiche, atrofia delle circonvoluzioni cerebrali della fronte e delle regioni temporali; ivi era sclerosi con atrofia e forte pigmentazione delle cellule nervose; le grandi cellule di Purkinje del cervelletto erano in degenerazione calcare; insieme poi i cordoni laterali e posteriori del midollo spi-

nale presentavano sclerosi dipendente. Speciale considerazione merita la degenerazione calcare delle cellule del cervelletto, perchè ad essa può attribuirsi il disordine motorio. Deve notarsi però che in questo caso la corea poteva essere un epifenomeno della alterazione psichica, come è in altri casi sintomatica di altre lesioni cerebrali; e quindi non può ancora dirsi che nella corea essenziale abbiano a trovarsi le medesime lesioni, tanto più che di fronte ad esse difficilmente se ne comprenderebbe la facile guarigione.

4. *Malattie sifilitiche delle arterie cerebrali.* — La sifilide si localizza nelle arterie nella parte delle loro pareti che è priva di vasi, quindi appena sotto l'endotelio, al di sopra o nell'interno della membrana fenestrata, che viene descritta come strato fibroso longitudinale interno della tonaca interna. Da prima si formano alcuni nuclei in mezzo ad una sostanza granulosa, poi cellule fusiformi, che si sviluppano dall'endotelio, le quali crescono per moltiplicazione e sovrapposizione di nuove cellule simili, pure provenienti dell'endotelio. Questo poi viene sollevato dalla membrana fenestrata, e si presentano così veri tumori sporgenti nel lume del vaso, il quale finisce per restringersi considerevolmente ed anche otturarsi per trombosi a cagione del progressivo sviluppo della neoformazione, nella quale compaiono anche cellule giganti. Poscia, in alcuni casi, nel tessuto neoformato si formano capillari sanguigni ed esso si trasforma a poco a poco in una nuova membrana fenestrata, constante di 2 strati, uno interno formato da numerose cellule giganti, l'altro esterno fibroso; così che può dirsi che si produce una nuova tonaca appena sotto l'endotelio. In altri casi invece la massa neoformata si fa scarsa di cellule, la sostanza intercellulare aumenta e si fa fibrosa e si contrae a guisa di cicatrice cagionando gravi restringimenti del lume delle arterie. Tutta la arteria può ridursi per atrofia ad un sottile fascio fibroso che poi si rompe e si annienta.

Questo processo diversifica dall'ateromatoso in quanto che in quest'ultimo si ha il carattere dell'ipertrofia degli elementi preesistenti nella tonaca intima con ulteriori processi regressivi (degenerazione grassa e calcarea), e non quello di una neoformazione. L'ateroma poi si sviluppa assai lentamente, la sifilide invece può condurre fino all'otturamento delle arterie in pochi mesi.

Le arterie sifilitiche hanno perduta l'elasticità, e di qui le solite conseguenze di facili rotture che può dare anche l'ateroma. Si comprende così come la sifilide possa produrre vere apoplessie.

Tutte le conseguenze della sifilide arteriosa nel cervello sono poi più gravi se avvengano nel circolo del Willis o nelle arterie che dopo essersi distribuite alla pia meninge penetrano nelle circonvoluzioni cerebrali, perchè le arterie del circolo del Willis si distribuiscono ai grossi ganglii cerebrali (talami, corpi striati, nucleo lenticolare) formandovi vere arterie terminali ossia gruppi di diramazioni che non si anastomizzano fra loro e quindi rendono impossibile il compenso per parte del circolo collaterale; questo invece si fa facilmente nel sistema delle arterie che vanno alla periferia, perchè ivi le anastomosi sono numerose.

Bizzozero e Manfredi (*Archivio per le scienze mediche*, vol. I), coll'esame di numerosi casi di questa malattia completano gli studii da loro già pubblicati sull'argomento. Essi avevano già dimostrato che la neoplasia conosciuta sotto il nome di mollusco contagioso ha origine, non già, come credevasi, dalle ghiandole della pelle o dai follicoli dei peli, ma sì dagli strati inferiori dell'epidermide; e che i globi caratteristici del mollusco non sono altro che il prodotto di una particolare trasformazione del protoplasma delle cellule epidermoidali. — Nel presente lavoro, oltre al descrivere più minutamente questi processi, gli Autori riferiscono i diversi modi con cui si sviluppa e si moltiplica il zaffo epiteliale da cui ne' suoi primordii è rappresentato il mollusco, e dimostrano come appunto da questi diversi modi di sviluppo si deva ripetere la varia forma macroscopica della neoplasia.

Bizzozero e Bozzolo (*Rivista clinica di Bologna*, 1875) trovarono che i tumori primitivi della dura madre (dei quali poterono esaminare 27 casi) appartengono tutti alla classe dei tumori connettivi, e constano in generale di fasci o cordoni connettivi e di cellule connettive, le quali il più delle volte assomigliano nella forma alle cellule endoteliche (onde il nome di cellule *endotelioidi*), e non di rado si raggruppano a strati concentrici in modo da costituire dei globi. Nei diversi casi si presentano tutte le varietà, dai tumori costituiti quasi esclusivamente da cellule, a quelli che risultano quasi esclusivamente di fasci e cordoni connettivi. Da ciò e dalla disposizione degli

elementi gli Autori si giovano per dividere i tumori primitivi della dura madre (che essi, dalla forma delle cellule, appellano *endotelioidi*) in tre specie, comparabili ai tumori delle altre parti del corpo; cioè in sarcomi endotelioidi alveolari, in sarcomi endotelioidi fascicolati e in fibromi endotelioidi. Tutti questi tumori, e specialmente gli ultimi, possono subire l'infiltrazione calcarea e costituire così quei tumori che impropriamente vennero detti psammomi. — Gli Autori terminano il loro lavoro con considerazioni cliniche ed anatomo-patologiche a questa interessante forma di neoplasmi.

V.

MATERIA MEDICA, TOSSICOLOGIA E TERAPEUTICA.

Lo studio degli alcaloidi vegetali nella loro azione sull'organismo va sempre più moltiplicandosi, sia per la cognizione più esatta dei fenomeni prodotti da quelli già noti, che per la scoperta delle virtù terapeutiche in nuovi alcaloidi.

La *chinina* associata al rhum diede eccellenti risultati a Conrad (Berna 1875) nel trattamento della febbre puerperale, e venne da lui data alla dose di 1 grammo al giorno in una volta sola alla mattina, mentre lungo la giornata faceva prendere ogni mezz' ora un cucchiaio da caffè (circa 4 grammi) di rhum (al 71,25 p. 100 di alcole assoluto) mescolato con acqua zuccherata. Alla dose di 16 a 18 centigrammi injettato nei vasi sanguigni dei cani vide Schroff pure il cloridrato di chinina produrre abbassamento passaggiero della pressione del sangue nelle arterie; ma ripetendo le injezioni delle medesime dosi, la pressione si mantenne per lungo tempo abbassata fino a 20-40 mm. di mercurio al disotto della normale. Il cuore intanto era meno frequente, ma energico, per il che l'A. crede che l'abbassamento della pressione dipenda da azione diretta della chinina sui nervi vasomotori e non su quelli del cuore. Sotto l'azione della chinina l'irritazione di un nervo fa alzare la pressione molto meno che normalmente, quindi essa modera anche i movimenti riflessi, ciò che avviene per azione immediata sul centro riflessore nel midollo allungato, perchè l'esportazione del cervello fra i corpi quadrigemini e il nodo non modifica punto l'azione

deprimente della chinina pei movimenti riflessi. In piccole e medie dosi (da 5 a 25 centigrammi) nei cani la chinina fa aumentare la frequenza del cuore quasi del doppio, mentre diminuisce alquanto la pressione endoarteriosa, e solo vicino alla morte la fa diminuire rapidamente. Secondo le osservazioni di Jerusalimsky (Berlino 1875), grandi dosi (1 gram. - 1,50) fanno diminuire rapidamente la pressione ed anche la frequenza; quest'ultima però non diminuisce che dopo breve periodo di acceleramento, dipendente da depressione del 10.° ed eccitazione dei nervi eccitomotori del cuore. L'aumento della pressione per le piccole dosi dipende da eccitazione del centro vasomotorio; la diminuzione di essa dalla consecutiva paralisi di esso, che si estende ai ganglii eccitomotori del cuore e al muscolo cardiaco stesso. Quest'ultima conclusione, che è in contraddizione coll'energia del cuore osservata da Schroff jun., deduce l'A. dal fatto che il cuore avvelenato dalla chinina non risponde più alla eccitazione diretta delle sue fibre muscolari. La differenza fra questi risultati e quelli di altri Autori dipende, secondo Ierusalimsky, dalla diversità degli animali adoperati per le esperienze.

La respirazione segue lo stesso andamento del cuore, cioè prima si accelera e poi si rallenta per azione sul centro respiratorio.

L'azione sulla temperatura è variabile potendo presentare talora, anche dopo grandi dosi di chinina (1,50 gram.), aumento anzi che diminuzione. Ciò dovrebbe dipendere dall'azione della chinina sopra diversi centri nervosi regolatori della temperatura; in appoggio di che l'A. adduce il diverso modo di comportarsi della temperatura dopo il taglio del midollo spinale in diversi punti. La recisione di esso fra la sesta vertebra del collo e la prima dorsale sarebbe seguita da grande aumento della temperatura; la recisione alla regione della seconda vertebra dorsale produrrebbe diminuzione considerevole, fra la seconda e la sesta dorsale non cagionerebbe che oscillazioni intorno al grado normale. Esisterebbe dunque un centro eccitatore della calorificazione in corrispondenza della seconda vertebra dorsale, ed un centro regolatore o moderatore fra la sesta cervicale e la prima dorsale. L'aumento della temperatura dopo le forti dosi di chinina proverrebbe quindi da paralisi del centro regolatore.

La celerità della corrente sanguigna diminuisce per la

chinina considerevolmente per la paralisi del centro vasomotore, dopo la distruzione del quale la celerità verrebbe lasciata quasi intatta dalla chinina.

L'A. constatò infine la cessazione dei movimenti amiboidi delle cellule linfoidi e l'impiccolimento della milza per la chinina, come già dissero Binz e Mosler.

Heubach (*Arch. f. experim. Pathol.*, vol. 5) sostiene contro Schroff jun. che la chinina fa diminuire la pressione del sangue soltanto per mezzo del rallentamento del polso, e trova finora inspiegabile l'azione antifebbrile per mezzo della sua azione sui centri nervosi, e si attiene quindi all'opinione di Pflüger e Binz, che dipenda essenzialmente dall'ostacolo che essa pone all'ossidazione.

Infine Binz (lo stesso *Arch.*) obbietta a Jerusalimsky che il cuore non si paralizza per la chinina, che anzi essa agisce un poco come la atropina, perchè dopo grandi dosi di essa non si riesce più ad ottenere l'arresto del cuore per l'eccitazione dei nervi del 10.° paio.

Le incertezze dunque continuano anche intorno al modo d'agire della chinina principalmente sul cuore; eppure è questo un punto assai importante a decifrarsi per la terapia.

L'uso degli alcaloidi; in generale a preferirsi a quello dei vegetali che li contengono allorchè l'estrazione degli alcaloidi riesce a dare preparati puri, come per la chinina, la stricnina, l'atropina; non è ancora conveniente per riguardo alla digitale. I preparati commerciali che passano sotto il nome di digitalina, sono assai variabili per la quantità della digitalina propriamente detta, della digitaleina e della digitoxina in essi contenute. Questi tre alcaloidi sono molto simili fra loro per il modo d'agire sulla circolazione; ma alla digitoxina vanno attribuiti principalmente i fenomeni di irritazione intestinale, che vengono prodotti da questi preparati di digitale; e poichè essa è insolubile nell'acqua, manca nell'infuso di foglia di digitale, il quale agisce quindi per la digitalina e la digitaleina. Due milligrammi di digitoxina produssero già a Koppe (*Arch. f. experim. Pathol.*, vol. 3) fenomeni di avvelenamento consistenti in vomiti ostinati, grande debolezza, rallentamento del polso fino a 40 con apparente irregolarità della forza; in fatto, ogni pulsazione di forza regolare, ossia per la quale la curva sfigmografica segnava un'altezza regolare, era seguita da una pulsazione più debole, nella quale la curva sfigmografica era molto più

bassa; e questa alternativa era regolare come nel caso del polso bigemino descritto da Traube. Il giorno appresso il polso era veramente irregolare e insieme l'A. aveva prostrazione delle forze e non se ne rimise che in capo a tre giorni. Negli animali la digitoxina a dose velenosa fa da prima aumentare la pressione del sangue mentre il polso si rallenta, poi diminuisce la pressione e il polso si accelera fino alla morte.

Mentre la digitale fu pochi anni or sono molto usata come antifebbrile e da molti è ancora usata oggidì, sebbene dai più siasi riconosciuta nulla o quasi nulla tale azione nella digitale a dose non velenosa, Otto (*Deuts. Arch. f. Klin. Med.*, vol. 14) ritiene la digitalina un potente mezzo produttore di febbre. Injettata sotto la pelle alla dose di 2 milligrammi negli epilettici e negli individui sani, produsse dopo circa 4 o 6 ore accesso di brividi e salita della temperatura fino a 40⁰, e insieme aumento della frequenza del polso e dilatazione della pupilla, che non si restringeva che nel periodo della defervescenza della febbre; infine diminuzione della quantità e della densità dell'orina. L'accesso febbrile raggiungeva il suo acme nel decorso di 70 ore, ed altrettanto durava il periodo della defervescenza. Lo stesso effetto produssero 6 milligr. di digitalina presa per bocca. Ma queste osservazioni furono tosto contraddette da Witkowscky (*Arch. f. Klin. Med.*, vol. 17). Due altre sostanze attive della digitale sono la digitaliresina e la toxiresina, le quali producono da prima aumento dell'eccitabilità riflessa con convulsioni toniche e cloniche, mentre il cuore s' indebolisce e si rallenta per arrestarsi in diastole. Alla sovreccitabilità tien dietro la paralisi dei movimenti riflessi dipendente da lesione diretta dei muscoli striati. Questi fenomeni sono simili a quelli prodotti dalla picrotoxina e dalla corramirtina (dalla *coriaria mirtifolia*). Secondo le descrizioni di Roeber, la toxiresina è più energica della digitaliresina (Perrier, *Arch. f. exper. Pathol.*, vol. 4).

L' *atropina* agisce, sul punto in cui viene applicata, in modo simile a quello della chinina; cioè essa fa diminuire i movimenti amiboidi delle cellule linfoidi e ne impedisce quasi totalmente la diapedesi dai vasi sanguigni (Zeller, *Virch. Arch.*, vol. 66). Quest' ultimo fatto ha luogo abbenchè le arterie si dilatino assai, perchè insieme si accelera la corrente sanguigna a tal punto che vengono trascinate in circolo le cellule linfoidi anche là dove si

erano già accumulate lungo le pareti vasali. Questi fenomeni sono però affatto locali e non rappresentano l'azione dell'atropina sull'organismo in generale.

La belladonna contiene un altro alcaloide, detto da Buchheim (*Arch. f. experim. Pathol.*, vol. 5) *belladonnina*, la quale per l'ebollizione nella potassa alcoolica si scompone in *tropina* e una massa resinosa alla quale l'A. dà il nome di *acido belladonnico*, similmente alla scissione della atropina in tropina ed *acido tropico*. La tropina trattata con cloruro di benzoile produce un corpo, *benzoiltropina*, che ha una cristallizzazione simile a quella della atropina. Sulla pupilla non agisce la tropina, bensì la belladonnina e la benzoiltropina la fanno dilatare come la atropina. Anche l'*iosciamo* contiene nel liquido resinoso, dal quale si fa cristallizzare l'iosciamina, un corpo che probabilmente sta all'iosciamiua come la belladonnina alla atropina, il quale però produce crampi riflessi violenti ed insistenti che non si manifestano per l'iosciamina.

La *piperina* è il corpo cristallizzabile che si ricava notoriamente dal pepe e che bollito nella potassa alcoolica si decompone in piperidina ed acido piperidinico. Sotto il nome di *piperina* comprendesi però, secondo Buchheim (*Ibid.*), una serie di corpi costituenti un gruppo i quali sono la *piperina*, la *caricina*, la *piretrina*, il *benzopiperido* e il *cumilpiperido*, corpi tutti assai affini tra loro per il modo d'agire sull'organismo.

La caricina si ottiene dal pepe insieme colla piperina, dalla quale si distingue per la più facile solubilità e perchè non cristallizza. La piretrina si cava dalla radice di piretro che dà odore di pepe, ed anch'essa produce per l'azione della potassa alcoolica piperidina insieme ad acido cipredinico. Tutti questi corpi, è così anche gli ultimi due della serie sovrindicata, vanno considerati come piperidine, nelle quali un atomo di H è sostituito dal radicale di un acido.

Il nuovo alcaloide ottenuto dalla morfina, la *apomorfina*, della quale è tanto vantata la innocuità insieme alla pronta azione emetica anche allorchè viene introdotta nell'organismo per la via sottocutanea, non è tanto innocua, secondo le osservazioni di arnack (*Arch. f. experim. Pathol.*, 1874), il quale ne studiò l'azione nei conigli, i quali non avendo la capacità di vomitare permettono di osservare nettamente gli altri fenomeni: 10 a 30 milligrami di apomorfina bastano ad uccidere un coniglio; dosi minori produ-

cono grande inquietudine, salivazione, incertezza nel camminare, convulsioni, dispnea e sospensione del respiro e morte, la quale non viene evitata nemmeno mediante la respirazione artificiale. Il respiro è dapprima assai frequente per eccitazione del centro respiratorio, poichè tale frequenza non manca dopo la recisione dei vaghi; alla eccitazione tien dietro poscia la paralisi. Le convulsioni dipendono da eccitazione dei centri cerebrali, perchè mancano quando prima si cloralizzi l'animale.

Il vomito prodotto dalla apomorfina è accompagnato da aumento della frequenza del polso, dipendente da eccitazione dei nervi acceleratori del cuore e non da paralisi del 10.º, perchè la frequenza non è accompagnata da aumento della pressione endoarteriosa, come avverrebbe se fosse diminuito il tono dei nervi vaghi. Questi fatti furono constatati da David (*Comptes rendus*, 1874), il quale vide che anche il vomito manca negli animali (cani) prima cloralizzati, ciò che si può ottenere anche per mezzo della morfina, se gli ammalati non sono molto abituati a quest' ultima.

Anche Paskowski (Przeglad lekarski, 1875, vedi *Centralbl. f. med. Wiss.* 1876, N. 3) ammette i fenomeni velenosi dell' apomorfina non ristretti al vomito, e crede che la loro mancanza ordinariamente sia dovuta precisamente all' influenza che ha il centro dei movimenti del vomito sul centro respiratorio e sui centri motori. Questi sarebbero bensì eccitati anch' essi dall' apomorfina, ma l' atto del vomito li deprime, quindi neutralizza in certo modo l' influenza dell' apomorfina sovra di essi.

L' *aconitina* manifesta la sua azione sul cuore nel modo seguente (Lewin, *Centralbl. f. med. Wiss.* 1875 N. 25): ne fa diminuire la frequenza, la quale, interrotta qualche volta da acceleramento di breve durata, procede poscia fino all'arresto del cuore in diastole, dopo che il ritmo si è fatto irregolare, per numerose contrazioni delle orecchiette (nelle rane). I nervi periferici del cuore diventano paralitici, e il cuore stesso non risponde dopo la morte all'eccitazione elettrica. Negli animali a sangue caldo, uno dei fenomeni più imponenti dell' intossicazione per l'aconitina è la dispnea, per eccitazione diretta del centro respiratorio, alla quale peròsi può rimediare alquanto colla respirazione artificiale, mediante la quale si ritarda assai la morte.

Il cuore si modifica anche negli animali a sangue caldo

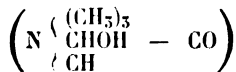
in parte come per la digitale, perchè si rallenta prima ed accelera poi corrispondentemente all'eccitazione del 10.° seguita da paralisi, in parte diversamente, perchè diminuisce la forza del cuore mentre il polso si fa lento. Il rallentamento fino all'arresto in diastole avviene anche dopo il taglio dei vaghi; e la paralisi delle estremità cardiache dei vaghi prodotta dall'atropina non ha influenza sull'azione dell'aconitina susseguentemente injettata, perchè quest'ultima paralizza anche i nervi eccitomotori del cuore. L'azione dell'aconitina deve dunque aver luogo sui ganglii intermuscolari regolatori del cuore. Le divergenze dei risultati ottenuti dagli altri Autori (Böhm e Wartmann. Achscharumow) dipenderebbero dal modo di comportarsi delle estremità periferiche dei decimi nel cuore, le quali a seconda degli individui verrebbero per qualche tempo eccitate o rapidamente paralizzate. La varietà gialla dell'aconito, distinta col nome di aconitum lycoctonum dall'ordinario aconitum napellum, contiene un altro alcaloide la *licoctonina*, che Ott (*Philad. med.* Times 1875, N. 206) trovò di azione simile a quella del curare, cioè paralizzante delle estremità periferiche dei nervi motori. Essa risparmia i nervi sensorii e i centri motori; perchè si riesce per mezzo della legatura delle arterie di un arto, così che ad esso non possa giungere il veleno, ad impedire la paralisi dell'arto medesimo. Inalterata rimane pure l'eccitabilità elettrica diretta dei muscoli, e il cuore si mantiene pulsante anche quando i muscoli, volontarii sono totalmente paralizzati, quantunque diminuiscano la frequenza del ritmo e la pressione del sangue. Dosi forti producono dispnea grave con convulsioni, dilatazione della pupilla e morte rapida per paralisi respiratoria; ossia in questo caso l'azione sul centro respiratorio precede quella sulle estremità periferiche dei nervi. Dosi assai forti paralizzano anche i nervi vaghi. Dalla aconitina si distingue essenzialmente la licoctonina, perchè deve essere adoperata in dosi maggiori ed agisce prima sul centro respiratorio che sul cardiaco.

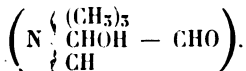
Numerose ricerche furono fatte in questi anni sull'alcaloide dei funghi, principalmente dell'agaricus muscarius, che prende il nome di *muscarina*. Secondo Prevost (*Compt. rendus*, 1874), essa eccita la secrezione del succo pancreatico e fa invece diminuire l'orina fino alla sospensione completa. Per entrambe queste proprietà essa sta in perfetta opposizione all'atropina, mediante la quale si

può far cessare l'ipersecrezione pancreatica eccitata e ripristinare la secrezione urinaria abolita dalla muscarina.

Secondo le osservazioni di Schmiedeberg e Harnack *(Arch. f. experim. Pathol. u. Pharm.*, vol. 4 e *Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, N. 36), la muscarina è un corpo isomero colla *betaina*, la quale va considerata come oxineurina, ossia come il prodotto dell'ossidazione di una sostanza che si trova normalmente nell'organismo animale (principalmente nella sostanza nervosa). Inoltre l'agaricus muscarius contiene un altro alcaloide, non velenoso, che questi A. appellano *amanitina*, corrispondente in tutte le sue proprietà alla neurina stessa, la quale poi non è che un idrato di idroessetilidentrimetilammonio, ossia un'ammoniaca composta; questi due corpi sono dunque isomeri, ed entrambi producono per l'azione del calore trimetilamina. Però l'amanitina ossidata per mezzo dell'acido nitrico, invece di trasformarsi come la neurina in ossineurina, si trasforma in muscarina, la quale ultima produce pure metilamina per il riscaldamento.

L' isomeria sta dunque nella diversa collocazione dell' O in mezzo alla stessa molecola di idrocarburo. L'*amanitina* sarebbe una base di idrossetilidentrimetilammonio

$$\left(N\begin{cases}(CH_3)_3\\ CHOH \quad - \quad CO\\ CH\end{cases}\right)$$

e la muscarina corrisponderebbe alla formola

$$\left(N\begin{cases}(CH_3)_3\\ CHOH - CHO\\ CH\end{cases}\right).$$

L'ossidazione procede nello stesso modo che per la formazione della betaina ed ossineurina dalle basi di etilene, colla differenza però, che in questo caso il C, che non è unito all' N, forma coll'O carbonile; nella ossidazione della amanitina in muscarina si forma invece il gruppo delle aldeidi CHO, per il che quest'ultima dà reazione alcalina, mentre l'ossineurina ha reazione neutra.

La base che si ottiene dalla lecitina del giallo d'uovo è identica all'amanitina e non alla neurina (della sostanza nervosa), perchè ossidandosi per l'acido nitrico si ossida, produce muscarina, la quale ultima si ottiene poi facilmente dall' albume d' uovo, ed anche in questo caso presenta le stesse proprietà velenose, come quando è estratta dai funghi.

Secondo Harnack, basta $1/_{30}$ di milligrammo di muscarina pura per arrestare il cuore di una rana in diastole. L'estratto dei funghi secchi non contiene che muscarina e non è velenoso per le mosche; queste vengono uccise da un altro veleno che si trova soltanto nei funghi freschi e che si disperde per l'essiccazione in modo sconosciuto.

L'alcaloide della fava del Calabar, detto *eserina* o *fisostigmina*, alla dose di 2 a 5 milligrammi per bocca, o di 1-3 milligrammi per iniezione ipodermica, produce, secondo Bouchut (*Bull. de thérap.*, vol. 88), pallore della cute, impiccolimento e rallentamento del polso, dolori all'epigastrio e vomito senza restringimento della pupilla; insieme fa diminuire od anche cessare i movimenti disordinati degli ammalati affetti da corea gesticolatoria. La durata media della cura di questa malattia per mezzo dell'eserina fu di 10 giorni, ripetendosi le dosi di 3-4 milligrammi 3 o 4 volte al giorno.

L'eserina fa diminuire anche la pressione endooculare, come provarono Laqueur (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, N. 22) e Lucius (*ibid.*, N. 33), i quali ne ebbero buonissimi risultati nella cura del glaucoma.

Anche la *lobelina* (dalla *lobelia inflata*) agisce sulla circolazione del sangue, facendo prima diminuire poi aumentare la frequenza del cuore indipendentemente dai nervi vaghi, ed all'opposto facendo prima aumentare e poi diminuire la pressione sulle pareti dei vasi (Ott., *Boston med. and surg. Journ.*, 1875).

Un veleno del cuore è pure la *cumarina*, che si estrae dalle fave di tonka, dal trifoglio melifero, ecc. Dalle ricerche di Köhler (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, N. 51 e 52) risulta che essa paralizza nelle rane i centri regolatori situati nel cuore stesso, perchè sotto l'influenza sua non si riesce ad alterare il ritmo del cuore per mezzo della corrente elettrica applicata ai seni venosi. Insieme produce dilatazione dei capillari, quindi paralisi vasomotoria, ma passeggera; inoltre ha azione ipnotica, anestetizzante e paralizzante dei movimenti riflessi, come gli alcaloidi dell'opio e principalmente come la morfina; l'abolizione dei movimenti riflessi non è prodotta però da paralisi dei centri del midollo spinale, ma da eccitazione del centro moderatore dei movimenti medesimi, poichè quest'azione manca dopo il taglio trasversale degli emisferi cerebrali, secondo il metodo di Setschenow, lo scopritore del centro moderatore dei movimenti riflessi.

Velenosi pel cuore sono anche il glucoside detto *teve-tina* che si estrae dalla *thevetia nerifolia* dell'India Occidentale, e il suo prodotto di decomposizione, la *teveresina;* le quali rendono il cuore irregolare e lo arrestano di solito in sistole, ma talora anche in diastole. Similmente agisce anche l'estratto alcoolico di scilla, ma non così la *scillitina* del commercio (Husemann e König. *Arch. f. exper. Path. m. Pharm.*, Vol. 5).

La *delfinina* e la *stafisagrina*, alcaloidi del *delphinium staphysagria,* paralizzano principalmente i centri motori, e in appresso anche i nervi periferici; insieme paralizzano anche i nervi sensorii così che, prima che i movimenti volontarii cessino per la paralisi centrale, vengono aboliti i movimenti riflessi. Questi due alcaloidi si distinguono però fra loro perchè la delfinina produce anche contrazioni fibrillari nei muscoli e diminuzione passaggera, poi aumento della frequenza del polso e della pressione del sangue; la stafisagrina invece non dà questi fenomeni, ma paralizza più rapidamente anche i nervi motori periferici. La delfinina produce anche convulsioni e corea prima della morte, la stafisagrina no. La delfinina fa cessare i fenomeni della stricnina quando è data dopo di questa, ossia ne è un contravveleno, mentre la stricnina non fa che indebolire l'azione della delfinina (Böhm e Serck. *Arch. f. exper. Path. m. Pharm.*, vol. 5).

L'*anemonina* (dall'*anemone pulsatilla*) paralizza gli emisferi cerebrali ed abolisce i movimenti riflessi per l'irritazione della cornea, mentre lascia intatti quelli dipendenti dal midollo spinale. All'opposto produce talvolta contrazioni tetaniche dei muscoli flessori degli arti: mentre paralizza gli estensori, fa diminuire la frequenza del respiro, ma lascia intatto il cuore. La sua azione si manifesta dunque principalmente sul cervello, e solo ingrandendosi sembra agire anche sul midollo allungato (Curci. *Lo sperimentale,* 1876, N. 7).

La *nicotina* fa accelerare il cuore anche quando esso sia estratto dall'animale, quindi non solo per paralisi dei vaghi, come prima si riteneva, ma anche per sovreccitazione dei nervi eccitomotori (Benham. *The West Riding. Lun. Asyl. M. Rep.*, vol. 4).

Il *valerianato di caffeina* fu trovato assai utile, alla dose di 60-80 centigrammi al giorno, contro il vomito ostinato delle isteriche (Gubler. *Gaz. ebdom.,* 1874).

La *colchicina,* tanto vantata da Skoda contro il reuma-

tismo articolare, paralizza le estremità dei nervi sensorii tanto periferiche che centrali, sì che ne restano aboliti anche i movimenti riflessi. Nervi motori e sistema circolatorio non ne vengono alterati, e solo presso alla morte produce paralisi dei decimi; il respiro invece si fa man mano più lento fino a sospensione totale per paralisi del centro respiratorio; infine la colchicina produce iperemia ed emorragie intestinali, quindi diarrea. Dallo studio di queste proprietà Rossbach (*Pflüger's Arch.*, vol. 12) è condotto alla conclusione che l'unica azione terapeutica della colchicina e quindi del colchico è l'anestetica; nella quale idea viene infatti adoperata da Gerhardt per l'anestetizzazione della mucosa faringea e laringea.

Un rimedio, i vantaggi del quale non corrispondono al rumore ch'esso fece, è l'*iaborandi*, erba del Brasile, portata in Francia dall'americano Coutinho nel 1874 e quindi studiata per le sue influenze fisiologiche e terapeutiche primamente da Gubler, Robin, Galippe, Byasson, poi da Rabuteau, Bochefontaine, Riegel, Ambrosoli, Cantoni e dal Rel. Già Coutinho aveva riconosciuta la proprietà di questa erba di produrre abbondante sudore e salivazione, ed essa fu pienamente constatata dagli altri. Ambrosoli sollevò qualche dubbio, ma ben tosto si venne a riconoscere, massime per le ricerche botaniche di Garovaglio (*Rendiconti dell'Istituto lomb. di scienze e lett.*, 1875) che esistono diverse specie di iaborandi; e ciò fu poi confermato da Hardy e Bochefontaine (*Gaz. méd.*, 1876) i quali trovarono la stessa proprietà nel *pilocarpus pinnatus* e nel *pilocarpus simplex* coltivati nel Giardino delle piante a Parigi, e da Adolfo Weber (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, N. 44), il quale verificò pure la proprietà diaforetica e scialagoga del cloridrato di pilocarpina, sale amarognolo a cristalli trasparenti ottenuto da Merk dall'iaborandi di Pernambuco, e che non si può avere dall'iaborandi del Brasile. Il sudore, qualunque sia il preparato che si adoperi, compare fra 11 e 20 minuti dopo aver preso l'infuso di 6 grammi in una volta sola, e ad esso tien subito dietro la scialorrea, la quale anzi spesso lo precede.

Inoltre l'iaborandi produce rallentamento del polso con rinforzo della sistole (Riegel), dilatazione della pupilla (Galippe e Bochefontaine) ed aumento dell'orina (Cantani). Ma qui cominciano a variare le opinioni degli osservatori, e conviene analizzare un po' più minutamente le esperienze narrate. Ringer e Gould (*The Lancet*, 1874)

notarono aumenti del polso di circa 20 battute per minuto primo e insieme diminuzione di temperatura di 1°F, la quale ritornava al grado normale dopo 3 ore. Il sudore era preceduto da rossore del volto e della nuca, tosto seguìto da impallidimento con leggiera depressione nervosa che in alcuni malati andava fino alla sonnolenza; aumentava anche la secrezione bronchiale destando la tosse. Essi constatavano l'antagonismo già dimostrato fra iaborandi ed atropina, la quale è capace di arrestare il sudore già iniziato per l'iaborandi.

Anche Riegel osservò più tardi (*Berl. Klin. Woch.*, 1875) che il polso prima di rallentarsi si fa più frequente e più forte, ma impiccolisce assai in corrispondenza coll'impallidimento del volto e col senso subbiettivo di freddo, per il che sconsiglia l'uso dell'iaborandi nelle idropi da malattie di cuore, tanto più che, secondo lui, anche l'orina aumenta per qualche poco, ma poi diminuisce, mentre rimangono inalterate la secrezione bronchiale e lagrimale, e invece si hanno, nella maggior parte dei casi, vomito o almeno nausea e singhiozzo.

Stumpf (*Deuts. Arch. f. Klin. Med.*, vol. 16) vide i prodotti della pelle e dei polmoni aumentare per l'iaborandi da 90 grammi a 895 al giorno, colla media di 424 grammi al giorno, cifra che si ottiene anche per mezzo dei bagni a vapore. La saliva giunge alla dose di 258 grammi, povera però di componenti organici e di ferro-cianuro-potassico, ricca invece di sali. Secrezione nasale e lagrimale aumentarono pure nelle sue esperienze, l'orina diede risultati incerti riguardo alle modificazioni quantitative, negativi riguardo alle qualitative. La temperatura rettale diminuì in media di 0,7°C., cominciando già a decrescere prima della comparsa del sudore. Il polso era sempre più frequente, il respiro ora accelerato, ora rallentato.

Pilicier (Berl. 1875) notò aumento della temperatura ascellare di 1°C. dopo lieve diminuzione. Tale aumento fu visto anche da Weber, ma non costantemente. Vulpian aveva osservato aumento della secrezione biliare, Pilicier la vide invece diminuire. Nelle rane entrambi questi A. ottennero arresto del cuore in diastole, e l'ultimo paragona, a questo riguardo, l'effetto dell'iaborandi a quello della muscarina. Craig (*Edim. med. Journ.*, 1876) trovò 5 centigrammi di pilosarpina corrispondere a 4 grammi di foglie d'iaborandi in infuso.

Secondo Schwann (*Centralbl. f. med., Wiss.*, 1876, N. 25), aumentano anche i movimenti peristaltici dell' intestino. Anzichè aumento di diuresi Laykock ottenne diminuzione della poliuria semplice (*Lancet*, 1875). Infine Tweedy (*Lancet*, 1875) invece di dilatazione osservò per l'iaborandi restringimento della pupilla, crampo dell' accomodazione e diminuzione dell' acutezza della vista che crede dipendente da diminuzione di sensibilità della retina.

Dopo che Wickam Legg (*Lancet*, 1873) e Sawyer (*Brit. med. Journ.*, 1874) ebbero richiamata l'attenzione sulla proprietà della pianta dell'America del Nord che prende il nome di *gelsemium sempervirens*, di calmare i dolori di denti, Jurash (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1875, N. 31) la introdusse nella terapeutica come antinevralgico in generale. Tale proprietà si attribuisce all' alcaloide, la *gelsemina*, che è contenuta in una tintura rossa di sapore amaro che si prepara dalla radice di questa pianta. La dose massima adoperata da Jurasz fu di 20 goccie 3 volte al giorno, e fu inattiva in un caso di emicrania ostinata e in 2 casi di reumatismo muscolare, mentre in dosi minori guarì rapidamente 3 nevralgie sopraorbitali, una nevralgia cubitale ed una ischiatica.

In dose velenosa la tintura di gelsemio produce negli animali a sangue caldo, secondo le esperienze di Berger (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, N. 43), paralisi dei centri motori cerebrali, dopo leggiera sovreccitazione; paralisi del centro respiratorio nel midollo allungato, mentre lascia intatta la sensibilità, e la eccitabilità riflessa da prima aumenta, poi diminuisce; in via secondaria agisce sul cuore producendo leggiera diminuzione della frequenza dovuta probabilmente ad eccitazione del centro dei vaghi per aumentata velocità del sangue; grandi dosi fanno diminuire considerevolmente la pressione del sangue. La morte avviene per la paralisi del centro respiratorio.

Le esperienze terapeutiche riguardo alla azione antinevralgica riuscirono a Berger affatto negative, corrispondentemente alla nessuna azione sulla sensibilità osservata negli animali. Dieci a 50 centigrammi di estratto non produssero che inconvenienti abbastanza rimarchevoli, quali balordaggine, vertigini, vista doppia, rigidità e tremito delle mani, nausea e vomito e difficoltà di respiro; soltanto in alcuni casi ottenne l'A. mitigazione dei dolori e miglior sonno. Le dosi adoperate da Jurasz sono assolutamente inattive. Il *gelsemium sempervirens* non ha

dunque che minime facoltà narcotiche, e invece potente velenosità pei centri motori e respiratorio, come verificarono anche Ringer e Murel (*Lancet*, 1875) e Sanderson (*Ibid.*, 1876).

Ott invece, il quale però non esperimentò che sulle rane, ammette che il *gelsemium* produca paralisi anche dai centri sensorii del midollo spinale; anzi, che questa paralisi precede le altre (*Philad. med. Times*, 1875); mentre nulla di ciò fu notato da Berger nemmeno negli animali a sangue freddo.

Thomson ne ebbe buoni effetti antinevralgici, ma alla dose di non meno di un grammo ripetuta ogni ora e mezza (*Lancet*, 1875); e Hertzka (*Petersb. med. chir. Presse*, 1876) riuscì a guarire in 15 giorni con 24 goccie al giorno di tintura di gelsemium il crampo coordinatorio di un suonatore di clarinetto, che era stato invincibile coll'idro- ed elettro-terapia.

La serie dei corpi derivanti dalla sostituzione del cloro a diversi atomi di idrogeno nei radicali alcoolici ha fornito alla terapeutica, oltre al cloroformio e al cloralio, numerosi narcotici, quali il *crotoncloralio*, l'*acido tricloracetico*, il *buticloralio*; e quella derivante dalla sostituzione del radicale dell'acido nitrico, il nitrito d'amilo, il *nitropentano*, il *nitroetano* e il *nitrometano*. Tra questi l'acido tricloracetico, per quanto secondo la teoria di Liebreich esso debba agire come il cloralio, fu trovato affatto inattivo dalla signora Tomaszewicz (*Pflügers's Arch.*, vol. 9), la quale si appoggia anche a questo fatto per non ammettere la teoria stessa di Liebreich intorno al cloralio. Questo A. spiegò l'azione del cloralio per la trasformazione di esso in cloroformio nell'organismo; ma il cloroformio non fu trovato nè da Hammarsten, nè da Rajewscki, nè dalla nostra Autrice, tanto nel sangue, che nell'aria espirata e nell'orina. D'altronde la azione del cloralio somiglia più a quella dell'aldeide etilica, la quale è diversa da quella del cloroformio. L'Autrice ritiene dunque che agisca inalterato nell'organismo. Similmente in fatto si comportano anche l'idrato d'iodalio e l'iodoformio, poichè il primo è ipnotico e il secondo inattivo, secondo Rabuteau e Guyot.

Il *butilcloralio* somministrato da Liebreich (*Deut. med. Wochenschr.*, 1876, N. 1) alla dose di 2 grani e $1/2$ in acqua zuccherata produsse rapidamente il sonno, con anestesia della cornea, ma sensibilità cutanea intatta, per modo che l'eccitazione della cute risvegliava il ragazzo per un

momento. Nei pazzi ottenne sonno con anestesia dandolo alla dose di 5 grammi. Queste proprietà furono verificate da Windelschmitt (*ibid.*, N. 35) il quale osservò anche, per l'influenza del butilcloralio a minima dose (0,002 per iniezione ipodermica), acceleramento del polso e del respiro; diminuzione della frequenza del respiro per dosi medie; narcosi completa con abolizione dei movimenti riflessi, e quindi anestesia cutanea alla dose di 1 grammo. L'anestesia del capo comincierebbe già a dosi medie (0,2).

Schadow e Jolly (*Arch. f. exper. Path. und Pharm.*, 1876) furono i primi ad osservare l'azione ipnotica del nitropentano, poi Filehne (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, N. 49), verificando in generale i risultati da loro ottenuti, vide nelle rane succedersi i seguenti stati: 1.° inquietitudine, 2.° leggera narcosi, 3.° accesso convulsivo, 4.° accesso di crampi simile a quello prodotto dalla picrotossina, 5.° paralisi cerebrale e spinale, 6° paralisi intermuscolare delle estremità periferiche dei nervi motori, simile a quella del curare. Il cuore e la circolazione rimangono presso che inalterati nelle rane. Nei conigli curarizzati fino alla paralisi motoria coi nervi del cuore rimasti inalterati, i vapori di nitropentano inspirati producono aumento di pressione sanguigna, seguito da oscillazioni a periodi regolari di 10 a 15 secondi di durata: queste modificazioni dipendono dall'azione del nitropentano sulle estremità intracardiache del 10.°, perchè non possono essere abolite che dall'atropina o da dosi più forti del curare. Il *nitrometano* e il *nitroctano* producono invece marcata analgesia cutanea, con integrità del senso muscolare e della mobilità; a dosi forti, tien dietro paralisi del sistema nervoso centrale.

Anche un acido avrebbe proprietà ipnotiche, ed è il *lattico*, il quale, secondo gli studii di Preyer, sarebbe anche la causa principale del sonno cagionato dalla stanchezza, perchè esso si produce tanto nei muscoli che nei nervi. Egli consiglia dunque l'uso di 12 grammi di lattato sodico in 120 di acqua zuccherata da darsi in una volta; esso produce rapidamente senso di stanchezza e quindi sonno e rilasciamento dei muscoli in caso di crampi ed accessi convulsivi.

Meyer ne aumentò la dose in alcuni casi sino a 30 grammi al giorno, ma oltre all'ipnotismo ne' suoi ammalati ebbe disturbi di digestione. Ma tutto ciò è negato da Elber (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, N. 37).

1. *Antisettici.* — I benefici risulati dalla medicazione antisettica in chirurgia e della disinfezione per la profilassi delle malattie da infezione spingono sempre più allo studio dei corpi che possono servire a questo scopo; e agli antisettici conosciuti si aggiunsero in questi anni l'*acido salicilico,* l'*acido benzoico,* il *timolo* ed il *cloralio.* Il primo arresta la fermentazione dell' amigdalina per l'emulsina, la formazione dell'olio di senape dai semi di senape contenenti acido mironico, la fermentazione del glucosio pel fermento, l' inacidimento della birra, la coagulazione del latte, la putrefazione dell'orina (Kolbe, *Journ. f. prakt. Chem.*, 1874); è però meno potente del fenolo (Müller, *Ibid.*) contro la putrefazione dell' orina, più potente invece contro la fermentazione amigdalica, contro la formazione dello zucchero per effetto del fermento epatico e contro la digestione pepsinica.

L'*acido cresotinico* sta al pari dell'acido salicilico, ed anche l'acido benzoico è un buon antisettico ma, secondo Kolbe e Meyer (*Journ. f. prakt. Chem.*, vol. 12), inferiore all'acido salicilico; secondo Salkowsky (*Berl. Klin. Wochenschr.*, 1875), ad esso molto superiore. Percival, poi, dietro alcune osservazioni fatte nella clinica medica di Torino (*Giorn. dell'Accad. di Med. di Torino,* 1876), nota che l'acido benzoico è bensì meno energico del salicilico ad impedire la putrefazione, la quale insorge più presto nell' orina con acido salicilico che in quella contenente acido benzoico; ma in quest'ultima nascono funghi a micelio abbondante galleggianti alla superficie del liquido, ossia si fa fermentazione acida, ancor prima che nell' altra cominci la putrefazione. Entrambi però sono inferiori al fenolo.

Molto meno attivo dell'acido salicilico è il salicilato sodico (Feser, *Arch. f. Thierheilk,* vol. 1), il quale anzi, secondo Kolbe, sarebbe affatto inattivo, per modo che l'acido salicilico non agirebbe allorchè nel liquido si trovano sostanze capaci di neutralizzarlo; e forse da ciò dipende la differenza che esso presenta in confronto al fenolo.

Il *timolo,* che è un benzolo in cui 3 atomi di idrogeno sono sostituiti da un idrossilo, da un metile e da un propile ($C_{10}H_{14}O$), dietro le ricerche di Lewin (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875, N. 21), sarebbe più energico antisettico del fenolo e dell'acido salicilico, il quale ultimo riuscì, nelle esatte esperienze di lui sulla fermentazione dello zucchero, più potente del fenolo. L'orina mescolata con ti-

molo non si altera che dopo circa 5 settimane; e per impedire la putrefazione del pus basta una soluzione di 0,1 per 100 di timolo nell'acqua, la quale può essere bevuta nella quantità di 3 o 4 cucchiai al giorno senza alcun inconveniente e con impedimento delle fermentazioni nello stomaco. Essa però rallenta anche la formazione dello zucchero per mezzo della saliva, e più ancora impedisce l'azione della pepsina, come fa anche il fenolo. (Pechechonow, *Pharm. Zeitschr. f. Russland*, 1873).

Contro lo sviluppo dei bacterii nel liquido di Pasteur agiscono i diversi disinfettanti, secondo Buchholtz (*Arch. f. exper. Path. m. Pharm.*, vol. 4) nell'ordine seguente:

Ne impediscono la formazione	a 1 per	Ne annientano la facoltà di propagazione	a 1 per
Sublimato corrosivo.	20000	Cloro	25000
Timolo	2000	Jodio	5000
Benzoato sodico . .	2000	Bromo	3333,3
Creosoto.	1000	Acido solforico . .	666,6
Acido benzoico . .	1000	Acido salicilico . .	312,5
Acido salicilico . .	666,6	Acido benzoico . .	250
Salicilato sodico . .	250	Timolo	200
Fenolo	200	Acido solforico . .	161,5
Chinina	200	Creosoto	100
Acido solforico . .	151,5	Fenolo	25
Acido borico . . .	133,3	Alcole etilico. . .	4,5
Solfato ramico . .	133,3		
Acido cloridrico . .	50		
Alcole etilico . . .	50		

Da questa tabella risulterebbe in generale che i mezzi più attivi ad impedire la formazione dei bacterii sono poco atti ad impedirne la propagazione, al quale scopo sono superati di gran lunga in energia da altri antisettici meno capaci di impedirne la prima formazione.

La virtù antifermentativa del *borace* fu constatata anche da G. Polli (*Rendiconti dell'Ist. lomb. di Scienze e lett.*, 1876) e da Schnekler (*Compts rendus*, vol. 80), il quale ne ottenne anche arresto dei movimenti del protoplasma delle cellule, e morte di ogni specie di infusorii ed anche delle larve di rana.

Le masse fecali (miscela di feci ed orine) in contatto coi diversi disinfettanti diedero ad Erismann (*Zeitschr. f. Biol.*, vol. 11) le seguenti modificazioni nei loro prodotti di decomposizione:

Disinfettanti	Quantità per cento di aumento (+) o diminuzione (—) di			
	CO_2 Anidride carbonica	NH_3 Ammonica	CH_4 Gas delle paludi	H_2S Acido solfidrico
Sublimato corrosivo	+ 43,1 * — 50,6	— 100	— 66,9	— 100
Solfato ferroso . .	— 26,5	— 100	— 52,2	— 100
Acido solforico diluito. . . .	+ 300 * — 30	— 100	— 73,5	— 100
Fenolo.	— 63,8	— 72,2		
Latte di calce . .	— 89,5	Sviluppo tumultuario	— 76,3	— 100
Terra da giardino (a parti eguali colle mat. fecali).	+ 9	— 84,5	— 70,3	— 100
Carbone di legno .	+ 9	— 33	— 48,8	— 100

* Aumento nei primi 3 giorni, poi diminuzione.

Un disinfettante energico assai utile anche per la medicazione delle ferite fu dimostrato da Tizzoni nell'*idrato di cloralio*. Anche esso sarebbe superiore all'acido salicilico (*Rivista clinica di Bologna*, 1875).

2. *Antipiretici*. – L'*acido salicilico* recò altri vantaggi per la sua azione antipiretica, per la quale esso può dirsi un prezioso acquisto della terapeutica. Questa azione esso spiega anche nella combinazione cogli alcali, per modo che il salicilato sodico essendo più solubile nell' acqua (1: 30 Köhler) è ormai quasi esclusivamente adoperato invece dell'acido salicilico puro. Le prime osservazioni a questo riguardo si devono a Buss (*Deuts. Arch. f. Klin. Med.*, vol. 15), Liebermeister e Riess, e già il primo riconobbe che la dose antipiretica dell' acido salicilico sta a

quella della chinina come 2: 1. Anche esso però produce, oltre all' abbassamento della temperatura, alcuni epifenomeni che ne rendono alquanto difficile l' applicazione. Secondo Buss, questi sono però molto inferiori a quelli dati dalla chinina, ciò che non è ammesso da Bältz (*Arch. f. Helk.* 1876), il quale osservò per l'azione di 4 grammi di salicilato sodico (corrispondenti esattamente a 2,65 gr. di acido salicilico puro) delirio simile all'alcoolico, o almeno agitazione (talora anche maniaca), alterazione grave della vista, paralisi delle estremità. Si comprende facilmente però che tali fenomeni dipendono molto dalla individualità, poichè non furono rilevati da altri; quantunque parecchi non dividano interamente l' opinione di Buss. In fatto Führbringer e Schultze notarono vomito, rumori agli orecchi, cefalea, vertigini, senso di stringimento alla gola, secchezza della bocca; e Perciyal vide anche insorgere diarrea, ma mancarono sempre i fenomeni gravissimi indicati da Bältz, e più incomodo di tutti fu il vomito, perchè esso obbligava ad introdurre il rimedio per la via dell'intestino retto. Un collasso delle forze minaccioso non fu osservato che da Schroeder (*Deuts. Arch. f. Klin. Med.* vol. 18).

Gli studii di Köhler sugli animali determinarono meglio l'azione fisiologica dell' acido salicilico e del suo sale sodico. Essi producono una considerevole diminuzione della frequenza del polso accompagnata da abbassamento della pressione sanguigna ed aumento dell' altezza delle onde del polso. Il respiro subisce un acceleramento passaggero, poi si rallenta oltre il normale per diminuzione della trasmissione sensoria della porzione periferica dei rami polmonari dei nervi vaghi. La temperatura si abbassa notevolmente e a seconda della quantità di salicilato introdotto può scendere perfino di 5°. Sulla mucosa gastroenterica non si produce alcuna lesione nemmeno per le dosi velenose. Köhler spiega perciò i vomiti e le ulceri intestinali, state notate da Wolfberg, colla facile impurità dell'acido salicilico, il quale in tal caso è misto con fenolo e da esso riceve una tinta bruna, mentre allo stato di purezza è bianco e cristallino.

Non tutti questi fatti però vennero verificati sull'uomo. Nell'uomo si presentano i seguenti fenomeni, che descriviamo colle parole di Percival, essendo le osservazioni di lui state fatte sotto la nostra direzione.

Il sapore amaro è ripugnante e nauseoso per alcuni,

per altri indifferente, o quasi piacevole. Nella bocca il salicilato produce bruciore che si estende anche alle fauci; dopo circa 15 minuti cominciano vampe calorose alla faccia, la quale si fa suffusa; l'ammalato diventa inquieto, fa lunghi sospiri, accusa tintinnio agli orecchi accompagnati da un certo grado di sordità, quindi comincia sudore, che a poco a poco si fa profuso coincidendo generalmente con una rapida diminuzione del calore; insieme vi ha talvolta un po' di ambascia e di sfinimento. Dopo due o tre ore cessa il sudore, ritorna la calma e qualche volta un sonno benefico viene a ristorare l'ammalato; solo la sordità ed anche allucinazioni dell'udito persistono talora per uno o due giorni dopo l'ingestione del rimedio.

Gli effetti antipiretici furono buoni in parecchie malattie ma principalmente nell'ileotifo, furono incostanti invece nella febbre intermittente e in gran parte nella tisi polmonare (vedi Pel *Deuts. Arch. f. Klin. Med.*, vol. 17), Führbringer e Schultze (*Centralbl f. Med. Wiss.*, 1875, N. 44 e *Deuts. Arch. f. Klin. Med.*, vol. 17), Jahn (*Deuts. Arch. f. Klin. Med.*, vol. 18), Johannsen (Berlino 1875), Hiller (*Deuts. Arch. f. Klin. Med.* vol. 16), Fischer (*Deuts. Zeitschr. f. pract. Med.*, 1875), Wolffberg (*Berl. Klin. Wochenschr.*, 1876), Riegel (*Deuts. Arch. f. Klin. Med.*, vol. 16). E in ciò si accordano quasi tutti gli autori che scrissero di questo rimedio. Un risultato assai felice fu annunciato da Stricker sul reumatismo articolare acuto e fu pure generalmente constatato; e lo stesso Percival descrisse un caso nel quale in 24 ore cessò la febbre e insieme sparirono i dolori articolari; e casi simili sono narrati da Broadbent (*Lancet*, 1876), Richardson (*Philad. Med. Times*, 1876), Schumacher (*Deuts. Med. Wochenschr.*, 1876), Schultze (*Memor. f. pract. Aerzte*, 1876), Graffner (*Deuts. Zeitschr. f. pract. Med.*, 1876) e Bardenhever (*Berl. Klin. Woch.*, 1876).

Molto meno concordi sono i risultati ottenuti dall'acido salicilico sul polso. Nathan (*Deuts. Arch. f. Klin. Med.*, vol. 17) e Edlefsen (*Ibid.*) videro diminuirne la frequenza subito dopo l'abbassamento della temperatura, insieme con aumento di tensione e pienezza dell' arteria. Riess invece vide contrastare la frequenza aumentata del polso coll'abbassamento della temperatura; tuttavia il polso era ne' suoi casi diventato più teso e meno dicroto. Goldtammer ed Ewald non poterono notare modificazione sensi-

bile sul polso, e Moeli (*Berl. Klin. Wochenschr.*, 1875), che pure vide come Riess scomparire il dicrotismo, trovò la diminuzione della frequenza del polso assai incostante.

Secondo Bältz, agisce anche come diuretico facendo crescere la quantità giornaliera dell'urina fino a 2 litri e mezzo; ma questa proprietà non fu rimarcata da altri.

Da ultimo, Martenson consiglia per uso interno il salicilato ammonico preparato mediante aggiunta di ammoniaca o carbonato ammonico all'acido salicilico sospeso nell'acqua, perchè esso è solubilissimo nell'acqua e nell'alcoole, ed ha sapore dolcigno.

Fu agitata la questione se l'azione antipiretica dei salicilati sia dovuta ai sali medesimi o all'acido salicilico; e Binz sostenne (*Buchner's neues Repertor. der Pharm.*, vol. 25) che per l'acido carbonico che si trova libero o in istato di continua dissociazione il silicilato si scomponga e l'acido silicilico si renda libero. Ma Feser e Friedberg non poterono mai riconoscere l'acido salicilico nel sangue senza che questo venisse acidulato, e Köhler non trovò acido salicilico libero nel sangue mescolato con salicilato fuori del contatto dell'aria, se non nel caso che avesse adoperato sangue asfittico (cioè carico di acido carbonico e povero di ossigeno), anzi potè determinare che il sangue normale non contiene anidride carbonica libera o in istato di continua dissociazione quanto basti per decomporre la benchè minima traccia di salicilato.

Fleischer (*Centralbl. f. med. Wissensch.*, 1866, N. 36) dimostrò inoltre che anche l'acido salicilico non si può trovare unito all'albumina del sangue; per il che non regge nemmeno l'ipotesi, ammessa da Feser e Friedberg, che quest'acido si trovi nel sangue allo stato di albuminato, e solo abbandoni l'albumina per unirsi di nuovo ai sali al momento di venire eliminato. Resterebbe dunque provato che i salicilati agiscono come sali sulla temperatura del corpo, corrispondentemente al fatto che l'acido salicilico introdotto nel sangue non manifesta la sua azione antisettica, appunto perchè viene neutralizzato dal sodio che viene sottratto al fosfato sodico neutro.

Kuntze (*Deuts. Zeitschr. f. pract. Med.*, 1876) e Lürmann (*Berl. Klin. Woch.*, 1876) raccomandano l'acido salicilico anche contro i dolori dell'artrite deformante e della gotta, e Hoffmann (*Berl. Klin. Woch.*, 1876), contro le nevralgie reumatiche.

Un antipiretico tanto sicuro quanto l'acido salicilico è anche la *salicina,* rimedio usato già un tempo come succedaneo della chinina, ma poi abbandonato comechè creduto assai inferiore a quest' ultima. Maclagan (*Lancet,* 1876) e Senator (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1876, N. 14) la richiamarono in uso dimostrando che la differenza trovata fra essa e la chinina non dipende che dalle piccole dosi in cui fu allora adoperata. Senator trovò infatti che la salicina alla dose di 2,5 — 6 gr. non fallisce nell'effetto antipiretico. Poichè è dimostrato (Rauke, Lehmann, Millon, Laveran) che la salicina nel sangue si trasforma in acido salicilico, si comprende come essa debba agire analogamente a quest'acido, e come forse debba essere anche più potente la sua azione perchè fornirebbe all'organismo l'acido salicilico allo stato nascente. Il suo prezzo essendo minore di quello dell'acido salicilico, il quale costa già meno della chinina, rende ancor più utile questo rimedio, il quale ha anche il vantaggio di non produrre i disturbi secondarii che dà l'acido salicilico (Senator).

Maclagan, Pollard (*Brit. med. Journ.*, 1876), Pearse (*Ib.*) ebbero anche dalla salicina eccellenti risultati nelle poliartriti come per l'acido salicilico; solo Buss trova l'azione antipiretica della salicina alquanto inferiore a quella di quest' acido.

Da ultimo, enumeriamo fra i nuovi antipiretici l'*acido cresotico* che è anche un buon antisettico, e che Buss (*Berl. Klin. Woch.*, 1876) trovò alla dose di 6 — 8 gr. al giorno tanto efficace quanto la chinina e l'acido salicilico senza dare altro incomodo che il sapore amaro.

Anche l'*acido arsenioso* viene adoperato frequentemente come antipiretico, principalmente nella tisi, perchè se ne spera vantaggio sulla nutrizione, in base al noto ingrassamento dei cavalli per l'arsenico. Se non che, oltre alla facile irritazione del tubo gastroenterico, esso produce anche altre modificazioni nell'economia dell'organismo, per le quali deve sconsigliarsene l'uso. Gaehtgens (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875 e 1876) e Kossel (*Arch. f. exper. Pathol. und Pharm.*, vol. 5) trovarono in fatto che l' arsenico, il fosforo e l'antimonio fanno aumentare l'eliminazione dell'azoto, quantunque non si rialzi per ciò la temperatura del corpo. Questo fatto ammesso anche da Salkowsky (*Virch. Hirsch'schen Jahresber*, 1875) venne bensì impugnato da Forster (*Zeitschr. f. Biol.*, vol. 11) e da Boeck (*Ibid.*, vol. 12), ma il primo autore con recenti osser-

vazioni rispose vittoriosamente a quelle obiezioni, e la sua nuova tabella dei risultati è veramente dimostrativa poichè, essendo l'animale a digiuno, dopo 3 giorni la quantità d'azoto eliminata per l'urina scese da 7 gr. a 4,5 che è la quantità che si mantiene costante nell'inanizione; ricevendo allora 10 centigr. di arseniato sodico per un giorno e 15 centigr. per 2 giorni consecutivi, l'azoto eliminato si mantenne alla stessa quantità nel primo giorno ossia nel quarto dell'esperienza, ma salì nel quinto a 5,5 gr., nel sesto a 5,8; discese soltanto a 5 gr. nel settimo giorno essendo cessata l'introduzione dell'arsenico, e si abbassò a 3,3 e 3,7 negli ultimi due giorni di osservazione.

Nuovi sistemi di cura per le malattie del tubo gastro-enterico si andarono divulgando sempre più in questi due anni recando pure considerevoli vantaggi. Uno di essi è la lavatura e lo svuotamento dello stomaco, per combattere le gastriti catarrali croniche con o senza ulcera cronica e dilatazione dello stomaco stesso, e per migliorare alquanto le condizioni nei casi nei quali la dilatazione è cagionata da cancro dello stomaco. Già fino dal 1867 Kussmaul introdusse questo metodo di cura della dilatazione dello stomaco, servendosi per lo svuotamento di una pompa ideata dall'americano Wyman, simile ad una già messa in uso dall'alemanno Weiss verso il 1820 a Londra. La pompa veniva messa in comunicazione con una sonda introdotta per l'esofago nello stomaco. Gli importanti studii di Leube e di Penzoldt sulla ectasia dello stomaco, mentre giunsero a facilitarne la diagnosi (*Ziemssen's Hand. d. Sper. Path. u. Therap.*, vol. 7, 1876) resero anche più agevole la pratica dell'evacuazione dello stomaco, servendosi, invece della pompa, di un recipiente con tubulatura presso il fondo messa in comunicazione per mezzo di tubo di caoutchouc con un tubo a T, del quale il secondo braccio si unisce alla sonda e il terzo si prolunga sino in terra per mezzo sempre di tubi di gomma. Tenendo chiuso il tubo inferiore si fa scendere l'acqua nel tubo a T, donde passa nella sonda e quindi nello stomaco che si riempie; quando questo è alquanto disteso, sì che tutto lo spazio da esso occupato presso la parete addominale non dia più il suono timpanico dello stomaco pieno di gas, si chiude il tubo di gomma al disopra del tubo a T e si impedisce così che fluisca altra acqua dal recipiente; si apre contemporaneamente il tubo inferiore, il quale agisce allora da sifone ed evacua totalmente lo stomaco. Ripetendo

il riempimento e lo svuotamento si riesce ad eliminare interamente dallo stomaco i residui alimentari coi loro prodotti di fermentazioni abnormi, che possono trovarsi nello stomaco anche 24 ore dopo il pasto, e non venendo evacuati impedirebbero la digestione dei nuovi alimenti e prolungherebbero i loro effetti irritativi sulla mucosa dello stomaco. Questo apparecchio è assai comodo perchè può essere maneggiato anche dal solo ammalato, il quale riesce, come Oser dimostrò (*Wiener Klinik.*, 1875), a deglutire da sè la sonda, senza che altri gliela introduca. L'operazione può farsi però anche nel modo ancor più semplice indicato da Oser, servendosi cioè di un solo tubo di gomma unito alla sonda e munito all'altra estremità di un imbuto. Tenendo alto l'imbuto, si versa per esso acqua nello stomaco, e quando questo è pieno si porta in basso l'imbuto, rovesciandolo verso terra, e così resta stabilito il sifone. Naturalmente questo processo esige un assistente.

Nello stesso modo si introduce anche un' abbondantissima quantità di liquido nell'intestino crasso per il retto, come insegnarono Simon e Hegar fino dal 1872 e 73, e si riesce così a portare i medicamenti fino alla valvola di Bahuino che separa il tenue dal colon e si riesce ad evacuare le masse fecali che avevano resistito ai purganti dati per bocca. e per il retto mediante le solite clisopompe. Dammann (*Deuts. Zeitschr. f. Thiermed.*, 1875) e Pütz Jun. (*Zeitschr. f. Vet.-Wiss. Bern.*, 1876) riuscirono nei cani a far sorpassare dal liquido anche la valvola del Bahuino; ed il primo crede che ciò possa ottenersi anche nell'uomo, nel quale come nei carnivori il crasso è breve, mentre non vi riuscì nei cavalli, che, come erbivori, hanno il crasso assai lungo. Se liquido non passa nell'uomo al di sopra della valvola suddetta, come Oser constatò anche sul cadavere, passano però facilmente i gas contenuti nel crasso, come Oser stesso (vedi sopra) potè distintamente riconoscere per mezzo dell'aumento di intensità del suono timpanico in vicinanza all'ombelico, dove stanno le anse del tenue e potè convincersene ancor meglio sul cadavere. Non tutta la massa gasosa contenuta nel crasso ne viene scacciata per mezzo dell'introduzione di 3 o 4 litri di acqua, bensì in parte essa viene compressa in qualche punto del colon (Oser); il che però non impedisce che il liquido si spinga sino al cieco, anzi esso vi può giungere anche sin da principio quando non si è iniettato che poco più di mezzo litro di liquido.

L' introduzione di abbondanti quantità di liquido nel crasso (Mosler fino a 5 litri, *Deuts. Arch. f. Klin. Med.*, vol. 15) ha anche utilità diagnostica, massime per la distinzione dei tumori dalle masse fecali, le quali ne vengono smosse, cambiano figura e finiscono per essere eliminate. Il Rel. potè constatare più volte l'efficacia dei cristeri di 3-4 litri di acqua, introdotti per tal modo nell' intestino per liberare i pazienti da grosse masse fecali indurite che in un caso già avevano cominciato a produrre vomiti stercoracei e minacciavano quindi la vita del paziente per occlusione intestinale.

Infine il medesimo processo può essere adoperato per irrigare la vescica, senza bisogno di introdurvi il catetere e quindi risparmiandone i numerosi pericoli. A questo scopo Zeissl (*Wien. med. Wochenschr.*, 1874), non fa che introdurre nell'apertura uretrale la punta di un irrigatore ordinario, mentre tiene quest'ultimo quanto più è possibile in alto; e la pressione idrostatica basta a far penetrare il liquido nella vescica.,

Importanti progressi fece in Italia la terapia degli organi respiratorii mediante l'introduzione degli apparecchi portatili per l'aria compressa, ideati da Waldenburg, sul tipo dell' apparecchio fisso di Cube a Mentone, e modificati poi in vario modo da Schnitzler. Oltre all' uso di questi apparecchi, mediante i quali si modifica la pressione dell'aria circolante nei polmoni lasciando inalterata la pressione atmosferica sulla superficie del corpo, sorse nella nostra Milano uno stabilimento pneumatico (*Via Monte di Pietà*, N. 9) con gabinetti per l' immersione di tutto il corpo nell' aria compressa, costrutti sul tipo di quelli che Vivenot aveva già da tempo inaugurati a Vienna. In questi gabinetti è dunque tutto il corpo sottoposto all'azione dell'aria compressa; e, a differenza degli apparecchi portatili, essi non furono ancora adoperati per l'aria rarefatta.

Riassumiamo in breve i cenni di aeroterapia pubblicati in quest'anno dal dottor Carlo Forlanini, direttore di quello stabilimento, che non lascia nulla a desiderare per il perfetto indirizzo scientifico, a fine di mettere in chiaro la differenza che passa fra il modo d'agire dei bagni d'aria compressa e quello dell'inspirazione d'aria compressa e rarefatta e dell' espirazione nell'aria rarefatta mediante l'apparecchio di Waldenburg.

1. Nel bagno d'aria compressa aumenta l'introduzione dell'ossigeno nel sangue per mezzo dei polmoni, essendo determinato da numerose esperienze di Graham, Vivenot, Lange, Panum, Bert, che si può calcolare dalla quantità dell'anidride carbonica espirata, la quale aumenta per l'aria compressa, la quantità dell'ossigeno introdotto, e che la facoltà che gli animali posseggono di assumere l'ossigeno è in proporzione del grado di pressione dell'aria.

2. Diminuisce il numero delle respirazioni;

3. Aumenta la capacità vitale dei polmoni;

4. Aumenta la pressione negativa dell'inspirazione e la positiva dell'espirazione, ossia aumenta la forza dei muscoli respiratorii.

5. Si modifica il ritmo della respirazione per prolungamento del periodo espiratorio.

6. Diminuisce il numero delle pulsazioni del cuore.

7. La curva sfigmografica presenta un arrotondamento dell'apice della curva e un andamento obliquo della linea ascendente, la quale ordinariamente è verticale. Secondo Vivenot, aumenta contemporaneamente la pressione del sangue nelle arterie; secondo Panum invece diminuisce.

8. Il sangue viene respinto dagli organi periferici perchè si restringono i loro vasi sanguigni; quindi il sangue si accumula nei visceri interni, d'onde tendenza al sonno, aumento della secrezione dell'urina il quale è favorito anche dalla diminuzione della esalazione acquea cutanea e polmonare, ed aumento della forza muscolare.

9. Aumenta, secondo Vivenot e Sandhal, la temperatura del corpo.

10. Si restringe la pupilla (probabilmente per dilatazione de' suoi vasi secondo le esperienze di Mosso).

11. Il tatto, il gusto, l'olfato perdono di finezza; il timbro della voce si fa alquanto metallico.

A prova di questi fatti stanno i risultati inversi che si hanno per l'aria rarefatta delle alte montagne e delle altezze raggiunte nelle salite aerostatiche.

Gli effetti fisiologici dell'aria compressa si riassumono quindi in chimici e meccanici, e da essi derivano le seguenti indicazioni terapeutiche:

1. Sarà utile il bagno d'aria compressa in tutte quelle condizioni che rendono scarsa l'introduzione dell'ossigeno per insuffi-

cienza dell'apparato respiratorio, o dell'elemento assuntore dell'ossigeno che è l'emoglobina, ossia la sostanza colorante dei globuli rossi del sangue.

2. Gioverà nei casi in cui l'aria compressa può esser portata in diretto contatto di organi iperemici e transitoriamente turgidi per trassudazioni od essudazioni liquide.

Fra le malattie polmonari sono quindi principalmente a curarsi coll'aria compressa la tisi minacciante e quella incipiente e l'enfisema polmonare; fra le malattie del sangue tutte quelle che sono determinate da difetto di globuli rossi. Per l'azione meccanica serve l'aria compressa contro le iperemie, le emorragie, le infiammazioni catarrali e le conseguenti tumefazioni della pelle e delle mucose periferiche (occhi, orecchi, naso, bocca, fauci, polmoni e vagina).

Infine il bagno d'aria compressa riesce assai utile contro l'asma nervoso e la tosse convulsiva o asinina.

La pressione dell'aria nel bagno si fa giungere ordinariamente a $^{2}/_{5}$ di atmosfera, e qui sta la caratteristica del bagno generale a differenza dell'aria compressa introdotta soltanto nei polmoni per mezzo dell'apparecchio di Waldenburg, per mezzo del quale la massima pressione tollerabile è $^{1}/_{20}$ circa di atmosfera ed ordinariamente non si supera il $^{1}/_{30}$, a cagione dello squilibrio fra la pressione alla quale è sottoposta la superficie interna del polmone e la superficie cutanea. L'apparato di Waldenburg è però un eccellente ventilatore polmonare, ed anch'esso produce fenomeni chimici e meccanici, dai quali derivano indicazioni terapeutiche in parte eguali, in parte diverse da quelle del bagno generale d'aria compressa.

Gli effetti chimici riguardando la maggiore introduzione di ossigeno sono per sè stessi minimi in confronto a quelli dei bagni dove la pressione è molto maggiore, ma sono molto coadiuvati dall'effetto meccanico.

Nel Trattato di pneumoterapia di Waldenburg (Berlino, 1875) è minutamente studiata la pneumatometria nei sani e negli ammalati, e la cognizione dei dati pneumatometrici è necessaria a ben comprendere l'effetto meccanico dell'apparecchio di Waldenburg medesimo. L'Autore conferma molti fatti già noti dalla fisiologia, e i risultati generali sono i seguenti:

1. La prèssione espiratoria è più forte della inspiratoria.

2. Questa pressione è determinata dalla forza muscolare, dalla mobilità del torace e dissensibilità dei polmoni, dall'elasticità del parenchima polmonare. Nei vecchi è minore la forza pneumatometrica per la rigidità del torace che lo rende meno mobile; nelle donne è minore che negli uomini per la debolezza muscolare.

La dispnea può essere cagionata da insufficienza inspiratoria od espiratoria, e patologicamente si riscontrano 2 tipi respiratorii:

Tipo I. — Rapporto inverso fra pressione espiratoria ed inspiratoria (pressione inspiratoria negativa, ossia forza di aspirazione per la quale il mercurio sale nel braccio del manometro che comunica direttamente cogli organi respiratorii), quindi *insufficienza espiratoria*. Esso si suddivide in tre tipi secondarii:

a) Pressione espiratoria minore della minima normale; pressione inspiratoria normale, quindi *insufficienza* soltanto *espiratoria*.

b) Pressione espiratoria sempre minore della inspiratoria, ma anche pressione inspiratoria minore della minima normale; quindi *insufficienza* tanto *espiratoria* che *inspiratoria*.

c) Pressione espiratoria minore della minima normale; pressione inspiratoria maggiore della massima normale, quindi *insufficienza espiratoria* con potenza inspiratoria aumentata.

Tipo II. — Rapporto normale fra inspirazione ed espirazione, ma pressione inspiratoria minore della minima normale, quindi *insufficienza inspiratoria*. Esso si suddivide in 2 tipi secondarii:

a) Pressione inspiratoria minore della normale, pressione espiratoria normale, quindi *insufficienza* soltanto *inspiratoria*.

b) Rapporto normale fra la pressione inspiratoria ed espiratoria, entrambe minori della minima normale, quindi *insufficienza inspiratoria ed espiratoria* insieme, con rapporto normale fra loro.

E ammissibile anche un terzo tipo secondario di insufficienza inspiratoria, nel quale la pressione inspiratoria minore della minima normale sarebbe accompagnata da pressione espiratoria maggiore della massima normale, quindi ancora con rapporto normale fra loro; ma non è stato ancor trovato negli ammalati.

Al primo tipo appartiene l'enfisema, al secondo la tisi polmonare.

3. *Azione meccanica dell' apparecchio di Waldenburg.* —

Aria rarefatta. — La quantità dell'aria espirata nell'aria rarefatta dell'apparecchio è sempre maggiore di quella misurata dallo spirometro, ossia di quella che si emette espirando nell'aria a pressione ordinaria; quindi aumenta la ventilazione dei polmoni, i quali si ritraggono molto più che per l'espirazione forzata nell'aria ordinaria; si impiccolisce così anche il torace nell'espirazione, e a ciò corrisponde un senso subbiettivo di costringimento del torace, principalmente alle parti inferiori e laterali. Col lungo uso l'impiccolimento dei polmoni e quindi del torace si fa persistente ed aumenta la capacità vitale del polmone e la forza pneumatometrica tanto respiratoria che inspiratoria.

Contemporaneamente diminuisce la pressione endoarteriosa, quindi il polso si fa molle, viene facilitato il deflusso del sangue dalle vene nel ventricolo destro del cuore; ma il sangue si accumula nei polmoni e il sistema arterioso del circolo massimo resta povero di sangue, quindi il polso si fa piccolo e frequente. Questi fenomeni persistono anche durante l'inspirazione nell'aria ordinaria.

Per l'inspirazione di aria rarefatta diminuisce la pressione nell'interno del torace, e ne viene difficoltato il lavoro del cuore, il quale deve vincere maggior forza di trazione che fanno sovr'esso i polmoni; quindi il polso è molle per poca tensione delle arterie e manifestamente dicroto; si indeboliscono i toni del cuore per la debolezza cardiaca, che può giungere fino all'arresto della circolazione e quindi alla morte. È favorito l'afflusso del sangue dalle vene al torace, quindi si restringono le vene giugulari e il polso si fa filiforme e frequente per sovrempimento del piccolo circolo e motezza del grande. L'azione continua anche durante l'espirazione nell'aria ordinaria, perchè l'effetto è simile a quello dell'espirazione dell'aria rarefatta. Però l'inspirazione dell'aria rarefatta fa ostacolo al circolo del sangue e perciò è causa di ipertrofia compensatoria del cuore.

4. *Aria compressa.* — La quantità dell'aria introdotta per l'inspirazione di aria compressa mediante l'apparecchio di Waldenburg, dopo una profonda espirazione, è maggiore di quella della capacità espiratoria, e il di più introdotto è molto maggiore di quanto corrisponderebbe alla condensazione dell'aria. Questo aumento di quantità d'aria introdotta è sempre maggiore quanto più l'aria è

compressa. Alla fine dell'inspirazione si fa quasi equilibrio fra l'aria del polmone e quella dell'apparecchio. Quindi per l'inspirazione dell'aria compressa i polmoni e il torace si distendono molto più di quello che possono fare colla più profonda inspirazione nell'aria ordinaria (aria compressa soltanto a $^1/_{60}$ d'atmosfera fa aumentare di centim. 3,5 la misura della circonferenza del torace). Aumenta quindi lo scambio gasoso dando senso di facilità di respiro, fino a senso di distensione dolorosa del torace, e diminuisce la dispnea inspiratoria; aumenta la capacità vitale dei polmoni ed anche il valore pneumatometrico dell'inspirazione, perchè la distensione maggiore del torace fa diminuire le resistenze che si oppongono all'inspirazione ed aumenta la forza muscolare; aumenta in fine il valore pneumatometrico espiratorio, perchè si abbassa la posizione media inspiratoria del diaframma.

Per l'inspirazione dell'aria compressa aumenta dunque la pressione nell'interno del torace, ossia diminuisce la pressione negativa interna del torace; quindi diminuisce anche la forza di trazione che i polmoni esercitano sul cuore e che fa ostacolo alla espulsione del sangue da esso nelle arterie; dal che deriva aumento della forza del cuore e della pressione del sistema aortico, quindi il polso si fa duro e i toni cardiaci si rinforzano. Diminuisce il deflusso del sangue dalle vene verso la cavità toracica, per la diminuzione che può andare fino all'abolizione completa della aspirazione inspiratoria; mentre la pressione può salire nell'interno del torace fino ad elidere la forza a tergo del sangue e quindi arrestare la circolazione. Le giugulari in fatto rimangono turgide. Aumenta la quantità del sangue nel sistema aortico, quindi il polso si fa ampio; ciò però solo da principio, perchè poi diminuendo l'afflusso del sangue al ventricolo destro passa anche meno sangue nell'aorta e il polso ritorna piccolo pur rimanendo duro. La distribuzione del sangue viene dunque modificata in modo che ne resta grande quantità nel grande circolo e scarsa nel piccolo. Dopo qualche tempo si stabilisce un equilibrio fra il grande e il piccolo circolo, rimanendo però l'alterazione del rapporto della loro quantità di sangue. L'aria compressa sottrae sangue al piccolo circolo, come farebbe un salasso ai vasi polmonari.

Tutto questo complesso di azione sul circolo persiste durante l'espirazione nell'aria ordinaria, soltanto con intensità un poco minore, perchè l'aria inspirata rappre-

senta un volume d'aria molto maggiore dell'ordinario che durante l'espirazione deve passare per le vie aeree che mantengono il loro calibro normale.

L'espirazione nell'aria compressa produce gli stessi fenomeni circolatorii in maggior grado, e l'ostacolo alla circolazione può essere così forte che il polso diventi irregolare. Essa tende anche a produrre insufficienza espiratoria e perciò non viene mai usata in terapia.

In perfetta opposizione coi risultati di Waldenburg, sull'azione dell'aria compressa inspirata sulla circolazione del sangue, stanno le esperienze di Drosdoff e Botschetschkaroff, già esposte nella parte della fisica fisiologica di questo rendiconto, secondo le quali durante la inspirazione di aria compressa ad $^1/_{22}$ di atmosfera (millim. 34,2 di mercurio), la pressione sanguigna nelle arterie diminuisce. La contraddizione però è creduta soltanto apparente da Waldenburg, perchè anch'egli vide, a fortissime compressioni dell'aria, tale diminuzione della pressione endoarteriosa, ed ammette che nei cani narcotizzati dall'oppio adoperati da quegli autori la pressione interna fosse sufficiente a comprimere anche l'aorta e i suoi primi rami e quindi a porre un forte ostacolo all'azione del ventricolo sinistro.

In fatto anche Hänisch (*Deuts. Arch., f. Klin. Med.*, vol. 14) e Riegel e Frank (*Ibid*, vol. 17) trovarono dopo l'inspirazione di aria compressa le elevazioni sistoliche della curva sfigmografica più alte, con diminuzione della frequenza del polso; dopo espirazione nell'aria rarefatta più basse, con dicrotismo più marcato e polso piccolo e più frequente. Queste modificazioni del polso trovò Hänisch più manifeste nelle malattie di cuore essendosi usata l'inspirazione dell'aria compressa per le insufficienze della valvola mitrale e le stenosi dell'orificio atrioventricolare sinistro.

Ma Drosdoff (*Centralbl. f. Med. Wiss.*, 1875, N. 45) dice anche di aver potuto constatare che qualunque condensazione dell'aria tanto mediocre che minima ($^1/_{60}$) basta a far diminuire la pressione endoarteriosa; ciò che spiega con Gréan (1871), ammettendo che l'aria compressa produca anemia polmonare e quindi scarso passaggio di sangue dal ventricolo destro al sinistro del cuore e sovrempimento del sistema venoso generale, ciò che controindicherebbe l'uso dell'inspirazione d'aria compressa nelle malattie di cuore.

Pei minimi gradi di compressione dell'aria inspirata spiega l'Autore la diminuzione di pressione arteriosa ammettendo che essa favorisca la pressione negativa del torace e quindi la trazione che i polmoni fanno sul cuore. Le pressioni mediocri poi rallentano l'entrata del sangue nella cavità toracica perchè fanno diminuire la pressione negativa nella cavità medesima già al principio dell'inspirazione, perchè l'aria compressa riempie i polmoni già prima che insorga la pressione negativa inspiratoria. Tale diminuzione viene anche favorita da abbassamento inspiratorio delle pareti toraciche, il quale avviene per eccitazione riflessa ogni qualvolta si distendono i polmoni, come fu dimostrato da Hering.

Il numero delle pulsazioni aumenta durante l'inspirazione di aria compressa e il lavoro del cuore diminuisce, come dimostra l'abbassamento dell'elevazione sistolica.

La pressione negativa interna del torace rimane diminuita anche durante l'espirazione dell'aria compressa nell'aria ordinaria, quindi aumenta la stasi venosa periferica. Tutti questi risultati vennero ottenuti anche mediante l'uso di idrogeno invece dell'aria, ciò che dimostra che l'azione dell'aria compressa dalla circolazione è affatto meccanica.

L'espirazione nell'aria rarefatta produce sul circolo, secondo Drosdoff, l'effetto opposto dell'aria compressa, cioè fa aumentare la pressione nel sistema aortico; il polso si fa irregolare e le elevazioni sistoliche della sua curva diventano più alte, non si fa quindi sovrempimento di sangue nel sistema venoso periferico.

A risultati simili era giunto anche Dührsen (*Deuts. Klin.* 1874), sebbene con esperienze meno precise.

5. *Astringenti.* — Assai interessanti sono le ricerche di Rosenstein (Würzburg, 1876) il quale dimostrò che fra i diversi astringenti usati soltanto il nitrato argentico e l'acetato piombico fanno restringere considerevolmente i vasi del mesenterio della rana; scarsissimo effetto hanno l'allume e il percloruro ferrico; effetto opposto, cioè dilatazione dei vasi, producono il tannino e l'acido gallico.

6. *Fosforo.* — Fox (*Lancet*, 1875) riuscì a guarire un caso di leucemia splenica mediante un centigrammo di fosforo somministrato tre volte al giorno per tre mesi e mezzo.

7. *Azoto.* — Steinbrück (*Allg. med. centralz.* 1875, N. 63) dice di aver guarita la tubercolosi polmonare cronica a stadio avanzato mediante le inalazioni di azoto.

Le fregagioni della superficie del corpo, che già si conoscono tanto utili a prevenire il collasso pei bagni freddi nella febbre, che si praticano empiricamente dagli idroterapisti a meglio ottenere la così detta reazione, e che formano una parte importante dei bagni turchi, cominciano ad essere introdotte nella terapia sotto il nome francese di *massage*, con applicazioni più estese e cognizione più dettagliata del loro modo d'agire. Esse si praticano già da alcuni anni ad Amsterdam e a Stoccolma; e Berglind (*St. Petersb. med. Zeitsch.*, 1874) ne descrive i diversi processi e le loro applicazioni. Egli distingue 4 forme di fregagioni: 1.° *Effleurage,* consistente in un lento e leggiero strisciare del palmo della mano dalla periferia del corpo verso il centro. 2.° *Massage à friction,* fregagioni in parte circolari in parte centripete alla località ammalata, destinate a comprimere i vasi neoformati e i prodotti infiammatorii semiorganizzati, ad eccitare nella circolazione una reazione più viva e a favorire l'assorbimento nelle malattie subacute e croniche. 3.° *Pétrissage*, consistente nell'impugnare, sollevare, impastare i muscoli nelle loro diverse anomalie. 4.° *Tapotement*, battitura e percussione di una parte del corpo per mezzo della mano o di un martello simile a quello della percussione diagnostica. Essa serve a far aumentare o diminuire l'attività di determinati nervi. L'A. narra una serie di storie di ammalati constatanti l'utilità di questo processo terapeutico.

8. *Igiene.* — Uccisione dei cisticerchi. — Perroncito (*Ann. d. Accad. di agricoltura di Torino*, 1876) precisò il grado minimo di temperatura necessario per uccidere i cisticerchi, che sono le larve delle tenie, le quali vivono nelle carni di varii animali e, mangiate, si sviluppano in verme perfetto nell' intestino umano.

I mezzi di cui si è servito per un tal genere di indagini sono il tavolino riscaldante di M. Schulze, le tinture neutre di carmino e di emotossilina e l' allevamento. Il suo procedimento si fonda specialmente:

a) Sul fatto che i cisticerchi freschi quando vengono distesi e convenientemente preparati nell'acqua semplice o in una diluzione allungatissima di cloruro sodico, poi portati graduatamente

·mperatura dell'ambiente a quella del corpo degli animali ri, e poi si spinge oltre la temperatura fino a tanto che estingua la loro vita, essi eseguiscono movimenti più o ·piccati in tutto il corpo e specialmente alle ventose e alla :ide.

Sulla facoltà maggiore imbibitrice dei tessuti morti in ge- proprietà resa indubbiamente più manifesta negli insetti ·lottelminti.

Sugli esperimenti d'allevamento nello scopo d'assicurarsi lel valore dei due fatti precedenti.

andosi su tali fatti l'Autore ha potuto assicurarsi che:

Il cisticercus cellulosæ muore ordinariamente a 48° C., che caso tocca ancora il 49° C. e sono da riguardarsi pure ni i casi in cui resiste per breve momento a 50° C.; che il cisticerco portato gradualamente fino a questa tempe- muore sicuramente quando vi rimane più di un minuto.

Un cisticercus tenuicolis moriva a 49° C.

Il cisticercus pisiformis muore a 47° e 48° C.

Scolici di cenuro del cervello d'una pecora morirono a

Gli scolici delle cisti dell'echinococco morirono da 47° a e in nessun caso dall'Autore esperimentato resistettero vivi 50° C.

La tenia cocomerina moriva una volta a 45° e un'altra

La tenia serrata del cane moriva a 50° C.

Due esemplari di tenia perfoliata del cavallo morirono 45° C. e l'altro a 50° C.

Gli embrioni della filaria megastoma del ventricolo del morirono a 47° C.

Gli embrioni della filaria microstoma del cavallo morirono 48° C.

Gli embrioni dello strongilo filaria degli ovini cessarono i enti e morirono a 50° C.

Ossiuri di vivipare di Probstomayer, gli infusorii del colon ·ieco dei solipedi ed i psorospermi del fegato del coniglio ·lesarono movimento di sorta.

i esperimento ha durato in media 10' e la temperatura sa- media da 8-10° C. fino a 45-46° in 6-8', da 46°-50° C. in nuto.

Perroncito dopo molti studii anatomici e fisiologici sui diversi cisticerchi riuscì pel primo in Italia ad ottenere lo sviluppo del cisticerco della tenia mediocannellata nei vitelli.

Lo stesso A. nel suo lavoro sulla tubercolosi in rapporto colla economia sociale e rurale (Torino 1876), riconoscendo con Gerlach e Klebs la inoculabilità della tubercolosi nell'uomo mediante le carni e il latte che servono d'alimenti, trova necessario un esame accurato degli animali macellati a fine di poter escludere dall'alimentazione quelli affetti da tubercolosi diffusa, e raccomanda una lunga ebollizione del latte vaccino, poichè non è possibile sorvegliarne attentamente la provenienza.

VI.

Clinica medica.

1. *Sistema circolatorio.* — La visibile pulsazione dell'aorta in uno degli spazii intercostali non depone necessariamente per un aneorisma della medesima. In un torace invero anche normale l'aorta eccezionalmente può essere così disposta da comunicare pulsazioni ad uno spazio intercostale. Questo fatto si osserva però con maggiore frequenza in toraci rachitici e specialmente affetti da lordosi, per cui il pratico in simili casi deve stare in guardia onde non incorra in un errore diagnostico (dott. Giorgio Bolfour, *Edim. med. jour.*, luglio 1875.)

Il dott. C. Bozzolo, primo assistente alla Clinica medica di Torino, offre agli studiosi di fisiologia e di clinica una osservazione che si riferisce ad un caso piuttosto raro nella patologia del cuore, sul quale venne del resto già richiamata l'attenzione da Leyden. L'Autore però ebbe opportunità di rilevare qualche fenomeno che permette conclusioni molto diverse da quelle sostenute da Leyden.

Come nelle tre osservazioni di Leyden, così in quella del Bozzolo vi avea doppio impulso cardiaco e doppio polso delle vene. Mentre però il Leyden al doppio impulso cardiaco asserisce corrispondere sempre nei suoi casi una sola pulsazione delle arterie, il dottor Bozzolo potè una qualche volta notare anche il doppio polso e il doppio tono delle arterie. Il Leyden, appoggiato specialmente alla duplicità del polso delle vene e dell'impulso cardiaco,

ed alla unicità del polso arterioso crede che nei suoi tre casi corrispondesse una sola pulsazione delle arterie a due pulsazioni del cuore; egli crede, cioè, che nel cuore avesse luogo in un primo tempo una contrazione contemporanea dei due ventricoli, accompagnata da polso arterioso, ed in un secondo tempo una contrazione del solo ventricolo destro, e trova in questo modo di comportarsi dei due ventricoli una ragione nella insufficienza della bicuspide, e nello stesso tempo una compensazione del vizio. Il dottor Bozzolo con valevoli argomenti dimostra l'erroneità, e quasi l'assurdità dell' ipotesi del Leyden, e crede che tanto nel suo come nei casi di Leyden si tratti *di una alterazione di ritmo* per la quale il polso si fa *bigemino* ed *alternante* insieme. Egli crede di poter essere autorizzato a qualificare il suo come un caso di *insufficienza e stenosi della mitrale con insufficienza tricuspidale e polso bigemino alternante delle vene e delle arterie; polso alternante, in cui, a differenza di quello di Traube, la seconda pulsazione era più debole della prima, e spesso così debole da non riuscir sensibile sulle arterie.* (*Archivio per le Scienze Mediche,* anno I, fasc. 1.°, 1876).

2. *Apparato respiratorio.* — L'esame delle prime vie respiratorie non presenta oramai alcuna difficoltà. Il laringoscopio, di cui l'uso al presente è tanto diffuso, viene migliorato, modificato, onde meglio serva al suo scopo; nuovi metodi e nuovi processi si consigliano onde l' uso del medesimo riesca più facile e più proficuo.

Il dottor Labus modificò il suo apparecchio fisso già noto di illuminazione per la laringoscopia in modo da renderlo portatile, e possa servire in ogni emergenza della pratica medica (*Gazz. Med. Lomb.,* 1876, n. 37).

Il dottor Schalle costrusse un nuovo apparecchio per l'esame della cavità naro-faringea e della laringe. La particolarità di questo strumento consiste in ciò: che al tubo della lampada a petrolio, di cui l'Autore si serve, si applica un vaso a cilindro di creta che difende dai raggi luminosi, e che presenta un foro corrispondente alla fiamma, davanti al quale è posta alla distanza dalla fiamma di 35 mm. una lente che serve a concentrare i raggi luminosi. Per proiettare poi questi nel cavo faringeo o nasale o nella laringe l'Autore si serve di uno specchio sferico concavo, presso a poco come quello del Labus, munito di due fori per la doppia visione. (*Arch. f. Ohrénh.*, Leipzig, 1875).

Il dottor Jurasz (*Berlin. Klin. Wochenschr.*, 1876, n. 38) in caso di epiglottide molto abbassata in modo da rendere impossibile l'esame laringoscopico, propose di innalzare l'epiglotide infilando il legamento glosso-epiglottico per mezzo di un ago apposito munito di un filo di seta robusto. Una trazione allora sul filo basta a sollevare l'epiglottide. Questo suo metodo l'Autore preferisce a quello praticato colla sonda semplice o colla sonda epiglottica di Bruns, colla sonda di Voltolini, e coll'istrumento di Türck per infilare il bordo dell'epiglottide. Egli asserisce che il suo metodo non porta disturbo alcuno, che si può ripetere più volte senza danno, e che in caso di operazioni non si resta impacciati come quando si usano strumenti rigidi.

Il dottor Wales (*The New-York Med. Record.*, 1875), per tirare avanti il velo palatino onde facilitare l'esame rinoscopico, raccomanda d'introdurre le due estremità di un cordoncino dello spessore di 2 mm. nelle due narici, e di spingerle finchè arrivino in faringe, di dove con un colpo di tosse vengono spinte in bocca, e da questo prese e stirate fuori. Allora tirando su i due capi del cordoncino il velopendulo viene tirato in avanti e in basso in modo da riuscir facile anche con specchi grandi l'esame rinoscopico.

Il dottor O'Toole (*Pacific. med. and surg. Journal*, 1876, n. 8) dice che mediante l'esercizio si perviene a tenere colla mano sinistra contemporaneamente lo specchietto laringeo e la lingua del paziente.

Mediante questi apparecchi e questi processi non è a dire quanto ne venga facilitata la diagnosi e la cura delle malattie delle prime vie respiratorie. Nè meno conosciute, quantunque si sottraggano all'ispezione diretta, sono le malattie del parenchima polmonare. I lavori originarii di esse malattie si riducono allo studio di alcuni sintomi speciali, e dei rapporti di essi sintomi e di altre malattie coll'affezione polmonare. Poche sono le questioni che si possono dire non ancora risolte su questo campo di studio.

La patologia sperimentale e la clinica vanno d'accordo nell'ammettere le simpatie che esistono tra il cervello e il polmone. Così è generalmente riconosciuto che alcune lesioni dell'encefalo ponno determinare secondariamente emorragie polmonari, e che viceversa l'infiammazione del polmone può nell'encefalo cagionare dei disturbi circolatorii tali da conseguirne congestione, edema, emorragia

meningea e persino meningite. Questi fenomeni che si verificano talvolta nell'encefalo in seguito a polmonite sono analoghi a quelli che si osservano negli animali in seguito alla sezione del gran simpatico cervicale. Dietro questa considerazione il Lepin è indotto a conchiudere che il polmone infiammato reagisce sulla circolazione intracranica per l'intermezzo del gran simpatico. (*Gazette Hebdom.*, e *Gazette des Hôp.*)

Antagonismo invece, secondo l'opinione da molto generalmente invalsa, sarebbe tra le malattie di cuore e la tubercolosi. I tubercoli si sviluppano di preferenza nelle parti dell'organo che funzionano meno, e gli apici polmonari nelle affezioni cardiache, p. e. nelle affezioni della mitrale, scomparirebbero alla tubercolizzazione per l'attività funzionale maggiore a cui sono obbligati per supplire alle parti inferiori congeste del polmone. Secondo però il dottor Peter, l'immunità degli apici polmonari per i tubercoli nei casi di malattie del cuore non ha nulla di assoluto, perchè essa è subordinata al periodo della malattia cardiaca, alla natura di questa e allo stato generale dell'organismo (*Gazette des Hôp.*).

La temperatura del corpo in rapporto colla tubercolosi fu oggetto di osservazioni per T. Williams, il quale vide che in una grande quantità di casi cronici la temperatura si mantenne normale, o anche sotto del normale (34° C), e nei casi febbrili 40°,2 C., fu la temperatura più alta stata osservata. Alle 2 pom. avviene aumento manifesto della febbre; rapida diminuzione alle ore 10 di sera, diminuzione che continua di notte e arriva al minimum (31° C) verso le ore 7 ant., per riprendere il grado normale verso le 9 o le 10. Secondo l'Autore, il rialzo di temperatura sarebbe dato dal processo infiammatorio che agisce nelle ore pom., mentre l'abbassamento della medesima è prodotto dal collasso, che ha ragione di essere nell'indole della malattia. (*Berlin. Klin. Wochen.*, 1875).

Non è a dire però che la temperatura nella tubercolosi proceda sempre in quel modo, e non di rado quel tipo viene alterato per varie circostanze. Così con qualche frequenza si osserva il tipo inverso della temperatura, l'alta temperatura cioè al mattino e la bassa alla sera. Questo tipo, secondo il prof. Brunniche di Kopenhagen, si osserva specialmente nella tubercolosi miliare, per cui egli ne fa un sintomo di grande significazione clinica per la diagnosi della tubercolosi miliare, tanto se primitiva ed

acuta, quanto se consecutiva alla pneumonite caseosa. (*Wien. med. Wochensch.*, 21, 1875).

Un sintomo importante, secondo il dottor Bouchut, per la diagnosi della tubercolosi acuta è l'iperestesia toracica, la quale, se esiste una qualche volta anche nella febbre tifoide, in questo caso si estende anche alle membra. Secondo il detto Autore, tutte le volte che in una malattia a forma tifoide esisterà una iperestesia toracica non complicata con iperestesia delle membra, indicherà una pleurisia secca o una tubercolosi acuta polmonare. (*Gazette des Hôp.* e *Union méd.*).

Nei tisici si presenta non di raro l'emoftoe in modo intermittente durante la notte, in quelle ore appunto in cui si nota un notevole rialzo febbrile nella maggior parte di tali ammalati. Il Gerhardt propone una spiegazione di questo fatto osservando che nello stadio del caldo diminuisce la pressione vascolare, i vasi si accasciano, si distendono, diminuiscono le secrezioni, e si trova un eccesso di acqua nella massa sanguigna: condizioni tutte favorevoli all'emoftoe. L'Autore consiglia di somministrare nelle ore del mattino grandi dosi di chinino, il quale, egli dice, vale ad impedire che nelle ore pomeridiane i vasi polmonari cadano nelle condizioni accennate. (*Deutsch. Zeitschrf. f. pract.*, Aerzt, 1874, e Jahresb. v. Virchow, 1875).

Le osservazioni cliniche vengono in aiuto della patologia sperimentale per dimostrare la inoculabilità, la contagiosità della tubercolosi.

Baas (*Deuts. Klinik.*, 1874 e Jahresber, v. Virchow, 1875) e Weber (*Transact. of the clin. soc. of Lond.*, vol. VII e Jahresber, v. Virchow, 1875) riportano varii casi di tisi trasmessa dal marito alla moglie, e viceversa. Secondo le osservazioni di Weber, la trasmissibilità sarebbe più facile da uomo a donna; di più la tisi contratta a questo modo dalla donna avrebbe un corso molto più rapido che quello della stessa malattia contratta nello stesso modo dall'uomo. Il Baas pensa che l'inoculazione della materia tubercolare abbia luogo per le labbra nell'atto del bacio. Il Weber invece ripone principalmente nel seme maschile il materiale d'assorbimento che ingenera la tubercolosi, onde la maggior frequenza di trasmissione della tisi da uomo a donna.

Un nuovo metodo d'indagine a scopo diagnostico nelle malattie polmonari venne indicato ultimamente dal pro-

fessore Galvagni mediante l'ascoltazione della cavità orale. Alcuni tisici raccontano di un particolare rumore che ricevono dalle parti profonde del collo e che talvolta è inteso anche dalle persone che dormono o vivono con molta intimità con essi. Avvicinando l'orecchio alla bocca di questi infermi si riesce a percepire un rumore di rantolo a bolle estremamente fine, secche, alquanto staccate fra loro e di un tono alto. Questo rantolo, che alla prima impressione potrebbe far credere formarsi nella parte superiore della trachea, si forma in punti ammalati dei profondi bronchi e dei polmoni, e viene rinforzato nelle cavità delle fauci e della bocca, le quali agiscono come risuonatori. L'Autore crede che il rantolo orale possa contribuire alla diagnosi della tisichezza incipiente in quei casi in cui avvi la tosse, si verificò l'emoftoe, e del resto non esistono altri sintomi; e che possa acquistare anche maggiore importanza nella medicina veterinaria, stante le difficoltà che quivi si oppongono all'ascoltazione del torace.

3. *Sistema digerente.* — Proposto per la prima volta da Kussmaul e tentato quindi con brillanti risultati da Jurgensen, Niemeyer, Botters ed Oppolzer, l'uso della pompa gastrica o di apparecchi consimili per la lavatura dello stomaco in casi di gravi dilatazioni del medesimo va sempre acquistando maggior credito. Il dott. Francesco Stoccada, in una sua monografia sulla *dilatazione dello stomaco*, riferisce un risultato felice ottenuto per tal mezzo nella Clinica di Pavia. L'Autore allo scopo di attutire la sensibilità della mucosa faringea ed esofagea, crede opportuno far precedere la somministrazione del bromuro di potassio alla dose di 2 a 4 grammi. (*Giornale veneto di scienze mediche*, tomo 23, sez. III).

4. *Apparato uropoietico.* — Sotto il nome di malattia o male di Bright s' intende generalmente un complesso morboso costituito da albuminuria, idropi, e una lesione renale. Questa espressione però, se ha un concetto definito sotto il rapporto clinico, non ha nulla di determinato sotto il concetto anatomo-patologico, potendo essere molteplici le alterazioni renali capaci di dar luogo ad albuminuria e ad idropi. Di qui la necessità di sostituire alla denominazione troppo vaga di *malattia di Bright* tante altre denominazioni speciali, quante vi sono forme anatomiche distinte capaci di dar luogo alla sindrome clinica di Bright.

Il Lancereaux, sotto questo punto di vista, propone la seguente divisione: 1.° *Nefrite connettiva interstiziale,* che ha per causa la gotta, il piombo, gli stringimenti congeniti dell'aorta, le lesioni arteriose; 2.° *Nefrite epiteliale* o *parenchimatosa* in seguito a scarlattina, febbri eruttive, difterite e colèra; 3.° *Degenerazione grassosa, steatosi renale,* che viene in seguito all'alcoolismo, la febbre gialla, l'itterizia grave; 4.° *Degenerazione amiloide,* cagionata da diverse cachessie.

Seguendo il concetto di Bartels, il quale comprende sotto il nome di malattia di Bright la *nefrite parenchimatosa* con deperimento e necrobiosi degli epitelii renali, e la *nefrite interstiziale* con esito di raggrinzamento del rene e con atrofia secondaria del parenchima, Zimmermann stabilisce le seguenti forme di nefrite: 1.° *Nefrite acuta parenchimatosa;* 2.° *Nefrite parenchimatosa cronica;* 3.° *Nefrite interstiziale cronica.* Di queste tre forme, nella maggioranza dei casi, è possibile la diagnosi anche in vita.

Questa divisione è seguita da Samuele Hoffmann nella sua memoria *Contribuzione alla terapia della nefrite parenchimatosa genuina* (*Deuts. Arch. f. d. Klinis. Medic.*, 14, B. III e IV dispensa). L'Autore, dopo aver accennato all'eziologia, alla sintomatologia, al decorso, all'esito, non che al reporto anatomico delle tre forme, venendo alla terapia, sostiene con Zimmermann che mediante una buona diagnosi, per cui si venga nei casi pratici a distinguere nettamente le tre forme di nefriti, si può istituire una terapia razionale, e prevedere quello che può e quello che non può essere raggiunto dall'arte. E così mentre nella nefrite interstiziale cronica nessun medicamento può essere valevole a far cessare l'albuminuria, la cura riducendosi ad una cura dietètica, nella nefrite parenchimatosa l'uso del tannino, dei diuretici, dei diaforetici e dei drastici, a seconda delle indicazioni, può riuscire a felice risultato.

L'albuminuria è uno dei sintomi più importanti delle malattie renali. Albumina però nelle orine si trova nel corso di varie altre malattie senza che si abbia da supporre malato il parenchima renale. Basta invero l'aumento della pressione dei vasi sanguigni renali perchè albumina passi dal sangue nelle orine. Sarebbe in ultima analisi per questa stessa accresciuta pressione sanguigna che si produrrebbe l'albuminuria in quella forma dal Correnti ammessa e detta *nervosa.* A questa spe-

cie dovrebbe appartenere l'albuminuria che, secondo il dott. De Witt (*The Am. Jour. of the Med. Scienc.*, april 1875) si verifica sempre negli affetti da epilessia. La quantità di albumina nelle orine di tali ammalati è in maggiore o minore quantità a seconda del genere dell'accesso, e le orine emesse subito dopo l'accesso ne contengono più di quelle emesse qualche tempo dopo. In un caso l'Autore verificò nelle orine anche lievi traccie di sangue. Le osservazioni di De Witt trovano una conferma in quelle pubblicate da Max Huppert in *Virchow's Archiv.*

L'ematuria è un sintomo che non di rado si osserva nelle varie forme di nefrite, e specialmente nella nefrite parenchimatosa acuta. Essa però può presentarsi indipendentemente da una nefrite, e il dottor Choate (Boston *Med. and. Chir. Journale*) riferisce un caso di ematuria squisitamente idiopatica, verificatasi in un uomo di 40 anni, e dovuta probabilmente ad alimentazione incongrua o ad abuso di alcoolici. Le orine presentavano albumina nelle proporzioni del sangue frammistovi, senza cilindri e senza muco. Dopo avere con poco effetto provato tutti gli astringenti, improvvisamente le orine si fecero chiare, e dopo avere il paziente accusato dolore lungo il decorso dell'uretere destro, emise spontaneamente un piccolo coagulo sanguigno, modellato sulla forma dell'uretere stesso. Da quel giorno l'ammalato non ebbe più orine sanguinolenti.

Venne da alcuni descritta l'ossaluria come una malattia speciale, e si vollero trovare per essa speciali indicazioni terapeutiche. La presenza però di cristalli di ossalato di calce nelle orine è l'espressione di un'altra condizione morbosa; e le cause dell'ossaluria stanno nelle malattie del cuore, dei polmoni, del fegato e dello stomaco, nell'anemia e nei disturbi dietetici. Robert Saundry (*Edimburg Med. journ.*) fa la storia di tre casi clinici di ossaluria da lui osservati, in cui l'ossaluria dipendeva specialmente da fenomeni dispeptici; e per riguardo all'influenza che ponno avere le malattie in genere, ed in ispecie le mentali, a produrre tale affezione, viene alle seguenti conclusioni:

1. La quantità di cibi è causa dell'ossaluria più di quello che la loro qualità o chimica costituzione;

2. Le malattie mentali, che spesso accompagnano la ossaluria, non dipendono da quest'ultima, ma amendue le condizioni morbose sono dovute a condizioni generali e speciali del paziente;

3. L'ossaluria segna uno stadio avanzato di quella forma di dispepsia ch'è abitualmente caratterizzata dalle liturie.

4. Non esiste trattamento speciale per la ossaluria.

5. *Sistema nervoso.* — Contrariamente alle asserzioni di Hunter e Cooper, la sifilide ha grandissima parte nella eziologia delle malattie del sistema nervoso. Secondo poi le esperienze e le osservazioni di Broadbent ed altri, le produzioni sifilitiche nel sistema nervoso hanno luogo specialmente in quegli individui nei quali i fenomeni secondarii furono poco manifesti, passeggieri o mancarono affatto, ed i fenomeni terziarii si presentarono assai presto. I nervi periferici possono essere affetti da sifilide, e frequenti sono le nevralgie sifilitiche negli individui nervosi; però è raro che si osservino nevralgie per neuromi sifilitici terziarii. La paralisi di alcuni muscoli, quali quelli dell'occhio innervati dal 3°, 4° e 6° paio cerebrali, è quasi sempre un fenomeno terziario, e per lo più dipende da essudati meningei che circondano il nervo, o da periostite nel luogo di uscita del nervo, di raro dalla presenza di gomme. Devesi anzi ritenere per massima che si tratta di un'affezione sifilitica tutte le volte che la causa della paralisi di alcuni nervi risiede nella cavità del cranio o dello speco vertebrale, ma fuori della sostanza nervosa, poichè i tumori non sifilitici raramente provengono dagli involucri degli organi nervosi. La sifilide puo produrre meningite o mielite parziale, ma non gomme nè sclerosi circoscritte.

Le affezioni sifilitiche del midollo allungato e del ponte presentano fenomeni più complicati delle affezioni del midollo spinale, e sono per lo più unilaterali. Colla guida dell'anatomià e della fisiologia possono essere diagnosticate per riguardo alla sede, e naturalmente cagionano sovente la morte.

Le affezioni sifilitiche del cervello e delle sue membrane si presentano con una sintomatologia così multiforme, così varia, così complicata che non è possibile formulare una diagnosi anatomica, ed è difficile determinarne la sede. Il materiale plastico è a piastre o a nodi, piuttosto sparsi alla periferia del cervello; e quando sono nel centro, occupano piuttosto le parti ricche di vasi, come il talamo ottico e il corpo striato. Stanto le alterazioni vascolari la lesione principale è accompagnata da iperemie, anemie, rammollimenti, atrofie. Le convul-

sioni epilettiche ed epilettiformi, talora foriere di lesioni gravissime, sono la più frequente manifestazione del processo morboso localizzato nella corteccia.

Le affezioni sifilitiche della meningi della base generano paralisi dei nervi cerebrali e degli arti, mentre si presentano convulsioni e fenomeni psichici se è affetta la meninge della volta. Però si potrà stabilire la diagnosi di sede solo approssimativamente se la produzione morbosa è in forma di tumore o di placche.

I tumori cerebrali hanno per fenomeni costanti la neurite ottica, la cefalea, il vomito. Altri sintomi sono le convulsioni unilaterali, i disturbi motori della lingua con imbarazzo della parola, di rado la perdita della coscienza. Jackson ha trovato che il volto, il braccio o la gamba sono il punto di partenza delle convulsioni quando tumori d'origine sifilitica occupano le circonvoluzioni vicine alla fossa del Silvio.

Nella sifilide è pure frequente l' infiammazione delle arterie con esito di trombosi ed anche d'embolismo. Tutte indistintamente le arterie cerebrali sono soggette ad ammalare, e non una sola, ma parecchie contemporaneamente.

La cura generalmente adoperata è quella coll' ioduro di potassio ad alte dosi, se viene tollerato, e preferibilmente a stomaco digiuno. Se l' ioduro non agisce, si ricorre allora ai mercuriali nelle forme più solubili, od in quella di unguento cinereo.

Molte osservazioni confermano e avvalorano il suesposto (Broadbent, *Lancet*, 1874 e Schmidt's *Jahrb. I.* 1875).

Generalmente nei casi di emiplegia la deviazione della faccia ha luogo dal lato dell'emisfero cerebrale leso, cioè dal lato opposto all'emiplegia. Lépine *(Société de biologie.* Seduta del 5 gennaio 1875) riferisce il caso di una donna da lungo tempo affetta da malattia di Bright, e che presentava emiplegia completa con contrattura dal lato sinistro, e la faccia rivolta pure a sinistra. L'autopsia confermò la diagnosi fatta di una lesione della protuberanza. Quivi, quasi nella linea mediana, un poco a destra, si trovò una piccola emorragia del volume di una piccola lenticchia, e accanto a questa un altro piccolo punto riconosciuto al microscopio per un antico stravaso sanguigno.

Un caso consimile, con fenomeni unilaterali degli arti e della faccia al lato sinistro, fu osservato nello scorso

anno nella clinica medica del prof. Rovida in Torino. L'anamnesi e il complesso dei sintoni portarono a fare diagnosi di lesione sifilitica del peduncolo cerebrale e della eminenza quadrigemella anteriore del lato destro. L'ammalato guarì in seguito a una cura energica antisifilitica praticata con mercurio e ioduro di potassio. (Dottor G. M. Fiori, *Annali Universali di Medicina*, anno 1876).

La letteratura medica non registra che tre o quattro di questi casi.

Quincke in molte ricerche fatte su individui sani e ammalati ha trovato che la compressione di una carotide al collo produceva, più che nella metà dei casi, manifesto rallentamento del polso. Nelle donne e nei soggetti magri ed anemici il fenomeno si manifesta più facilmente, forse perchè può localizzarsi meglio la pressione sulla carotide. L'A. non constatò essere il fenomeno in rapporto coll'ateroma della carotide, come osservò Concato, quantunque pensi che una tale lesione dell'arteria sia una condizione favorevole per la riuscita dello sperimento. Un tal fenomeno non è certamente dovuto ad aumento di pressione intraortica, nè ad anemia del cervello, nè a congestione del medesimo per compressione della giugulare interna. Un tal fenomeno sarebbe dovuto a compressione contemporanea del cordone del vago a quel punto del collo dove pare s' impressionino le fibre centrifughe moderatrici del cuore. È importante notare che in un caso di reumatismo poliarticolare acuto, ed in un altro di semplice anemia, nei quali esisteva rumore sistolico in tutti gli orificii cardiaci, per la compressione della cacotide si rallentava il polso, e nello stesso tempo anche il primo tono dei ventricoli diventava più intenso e netto, il che dinotava che il rumore non dipendeva da alterazioni valvolari, ma era puramente accidentale (*Berlin. Klin. Wochenschr.* 15, 1875).

6. *Organi del movimento.* — Il dott. Vaillard riporta due casi di reumatismo poliarticolare acuto con endopericardite, alienazione mentale di forma melanconica e stato soporoso passeggero. L'A. si domanda se qui si tratta di una localizzazione reumatica nella sostanza corticale del cervello, o d'uno stato molecolare consecutivo semplicemente all'anemia, e se lo stato comatoso si dovrà spiegare ammettendo un edema fugace del cervello, una meningite, oppure embolie, rese facili dalla endocardite coesistente (*Gazette Hebd.*, N. 3).

Se, secondo queste osservazioni, il reumatismo articolare può produrre disturbi del sistema nervoso, alla loro volta le affezioni di questo sistema danno luogo a malattie articolari.

S'incontrano invero nella pratica parecchi casi di malattie articolari, un'atrofia di gruppi muscolari definiti, e più o meno spiccatamente dovuti a malattia della spina. Charcot distingue due varietà di malattie articolari d'origine spinale, cioè le *acute* e *subacute* accompagnate per lo più da gonfiore, rossore e dolore più o meno intenso, e le *croniche* ben differenti nelle loro manifestazioni. Secondo lo stesso Autore, le lesioni traumatiche del midollo sono più spesso la causa di artropatie da origine nervosa centrale. Del resto, una tale affezione venne osservata accompagnare la malattia di Pott, la mielite, i tumori spinali, l'atassia locomotrice, l'atrofia muscolare paralitica progressiva, le lesioni dei tronchi nervosi. È molto probabile che tutte le artropatie di origine spinale sieno dovute a malattia della sostanza grigia delle corna anteriori del midollo spinale; probabilmente anzi le artropatie cerebrali stesse sono dipendenti dalla sclerosi discendente fino a involgere nell'alterazione i tratti anteriori della sostanza grigia del midollo. La lesione dell'articolazione, e poi la debolezza di tutto l'arto, l'anestesia, la impotenza dei muscoli, le alterate condizioni termiche, e infine la paralisi sono i sintomi successivi che fanno reputare la lesione di origine nervosa e la distinguono dal comune reumatismo articolare (Weir Mitchell. *The American Journal of the med. Scienc.* Aprile 1875).

Contro il reumatismo articolare acuto il dott. Dowse vanta l'impacco caldo-umido che suscitando abbondanti sudori elimina, secondo lui, i principii acidi, diminuisce i dolori e doma la febbre, non essendovi più allora a temere alcuna complicazione cardiaca. Questo impacco si deve ripetere per tre giorni successivi, e precisamente per 6 ore nel primo giorno, per 4 nel secondo, e per 2 nel terzo; dopo il primo impacco l'ammalato è quasi libero da ogni dolore, al secondo lo è completamente, mentre al terzo ogni odore acre ordinariamente è scomparso. Controindicato è questo metodo quando vi è idropericardio. quando la temperatura oltrepassa i 40° C., quando la pelle è secca, urente e senza nessuna tendenza al sudore, quando il paziente ha un temperamento di soverchio nervoso, e, trattandosi di donna, quando questa è in istato

di gestione. In ogni caso durante l'impacco il paziente dev'essere osservato, per sospendere, se occorre, l'impacco medesimo, e si deve aiutare il metodo colla somministrazione di un po' d'acquavite e di latte caldo. Nei casi ribelli, con febbre alta e tendenza al delirio, l'A. applica la vescica di ghiaccio sulla testa, espone il corpo ad una corrente di aria fredda, e fa lozioni sulla cute con una miscela di una parte di spirito e due di acqua fino a che la temperatura si abbassa (*Brit. Med. Jour.*, jan. 1875).

Molto credito nella cura del reumatismo articolare acuto va acquistando sempre più l'acido salicilico e il salicilato di soda. L'elemento dolore e l'alta temperatura si vedono spesso scomparire come per incanto dietro la somministrazione di questo rimedio, come si rileva dalle molte osservazioni già a quest'ora pubblicate. Anche nella Clinica Medica di Torino s'ebbero brillanti risultati dall'uso dell'acido salicilico, e qualche caso fu già fatto di pubblica ragione dal dott. Percival, assistente a detta clinica. (*Giornale dell'Accademia di Medicina di Torino*, dicembre 1876 e gennaio 1877).

L'acido salicilico ha la supremazia sulla colicina, come dimostra il dott. Bronner colla storia clinica di nove casi di poliartrite acuta. (*Lancet*, agosto 1876).

7. *Malattie da infezione.* — La teoria del parassitismo applicata alle malattie da infezione minaccia seriamente di cadere. Gli spirilli, i micrococchi, che Hallier ed altri han detto di aver trovato nel sangue dei tifosi e hanno messo in rapporto causale colle malattie da infezione, non sono ora trovati da tutti, o almeno in tutti i casi. Birch-Hirschfeld, durante un'epidemia di tifoide in Dresda (1873), ha potuto constatare un'enorme quantità di bacterii nelle scariche intestinali, in quantità molto maggiore che in quelle di altre malattie; ma l'esame microscopico del sangue gli ha dato risultati negativi. Soltanto a periodo inoltrato della malattia ha osservato i globuli bianchi più numerosi del normale (*Allg. Zeitschr. f. Epidemial.*, 1874).

Laptschinski dice di non aver trovato gli spirilli nel sangue di un ammalato di tifo ricorrente; dice invece di aver trovato dei globoli molto voluminosi e granulosi, differenti assai dai corpuscoli bianchi del sangue, i quali del resto erano straordinariamente aumentati di numero. (*Centralbl. f. med. Wissen.* N. 3, 1875).

Cellule incolore, finamente granulose, di un diametro

4-6 volte maggiore di quello dei corpuscoli bianchi, e di natura contrattile, trovò pure Eichkorst nel sangue di un tifoso. Dette cellule, nelle quali non si potè accertare la presenza del nucleo, presentavano la particolarità che racchiudevano 4,5, di raro 7, sfere di colore giallo chiaro del volume dei globuli rossi, ma meno colorate di questi. Coll'aggiunta di acqua o colla semplice pressione sul coproggetti la grande cellula si disfaceva e lasciava libere le sfere incluse, le quali allora si presentavano con un doppio contorno. (*Arch. f. k. Med* 14, B. 2 Hef.).

Contro la stessa teoria del parassitismo, in favore del resto della contagiosità del tifo, stanno i risultati delle iniezioni sottocutanee di sangue tifoso. Lo stesso Birch-Hirschfeld fece delle esperienze con tale sangue, privo di parassiti, e vide gli animali sui quali operò ammalare e morire, senza però avere presentato le deiezioni alvine proprie della tifoide (luogo citato).

Anche Zuelzer ha praticato in conigli delle iniezioni ipodermiche di sangue tifoso, prese dagli ammalati durante lo stadio del *fastigium*. I risultati furono positivi: gli animali uccisi dopo 3-4 giorni presentarono focolai di pneumonite, iperemie polmonari e renali. Altre esperienze, fatte col sangue tolto ad ammalati dopo che avevano superata la crisi della malattia, non diedero alcun risultato. (*Viertel Jahrschr. f. ger. Med.* 1874).

Gli effetti del bagno freddo furono positivamente constatati dal dott. Schmid in 56 casi di tifo addominale relativamente al grado di abbassamento della temperatura e alla durata dei medesimi. Dessi effetti sono in generale maggiori nei fanciulli che negli adulti, nei casi lievi che nei gravi, negli stadii più avanzati della malattia che al principio della medesima. Non si può nulla affermare sull'influenza del bagno nel decorso della malattia e nella convalescenza; è certo però che la mortalità ne resta diminuita. Di più, agisce come sedativo sul sistema nervoso impedendo il più delle volte il delirio, diminuisce la frequenza del polso, evita la secchezza della bocca e della lingua quando la cura del bagno si continua, mentre compare tutte le volte che si sospende. L'A. non osservò alcuna influenza del bagno freddo sulla frequenza e intensità del catarro polmonare, come anche sul collasso dell'organo medesimo. È però certo che anche il bagno freddo aumenta l'energia degli atti respiratorii, così rende impossibile per lo meno la continuazione del catarro e il con-

tinuo decubito supino, con che si allontana la causa della pneumonite lobulare. (*Deuts. Arch. f. klin. Med.* B. 14, 2 Heft).

Contro la febbre tifoidea viene vantata dal prof. Bernheim la digitale, la quale amministrata durante il decorso di quella malattia abbasserebbe sempre la temperatura, e col diminuire di questa rallenterebbe il polso con aumento della tensione intravasale dimostrata dallo sfigmografo. La digitale non produrrebbe spiacevoli effetti nè da parte del sistema nervoso, nè dell'apparato digerente; e pare che non agisca direttamente sulla combustione organica, ma sul sistema nervoso centrale, regolatore della temperatura animale. (*Ret. of med.*).

Anche il dott. Magnaughton, mentre riduce all'uno per cento i casi in cui è richiesto nella febbre tifoidea l'uso degli stimolanti alcoolici, dice la digitale un potente stimolante cardiaco, e che ridona forza al muscolo cardiaco senza interessare diversamente tutto l'organismo. Egli dice la digitale indicata sempre nel primo periodo del tifo, quando vi ha ambascia, polso piccolo, temperatura alta, non collo scopo di curare direttamente il tifo, ma di sottrarre felicemente il paziente da un certo periodo della malattia. (*Retrospect of medicine*, 1875).

Uno dei sintomi importanti che bisogna combattere o almeno moderare nella febbre tifoide è la diarrea. Perchè questa non sia soverchia, secondo il dott. Giorgio Johnson, conviene astenersi dall'uso delle droghe, e amministrare acquavite e alcool solo nei casi di maggiore o minore adinamia, e specialmente nei periodi avanzati della malattia. Bevande rifrescanti con un po' di sciroppo, piccole dosi di cloralio se occorre, tonici nella convalescenza, latte, brodi concentrati con due rossi d'uovo, sono il nutrimento del paziente nelle 24 ore. Il latte sopratutto, contenendo gli elementi essenziali per la nutrizione dei tessuti, è un ottimo alimento in molte malattie. L'intestino però dietro l'uso del latte si fa stiptico; il che d'altronde, se può essere un inconveniente in alcune malattie, non lo è certamente nella febbre tifoidea, trovando in esso la diarrea un eccellente antidoto. (*Practitioner January* 1875).

In un caso di emorragia intestinale grave, che avea ridotto agli estremi un ammalato d'ileotifo, il prof. Mosler praticò con successo la trasfusione del sangue, servendosi di sangue umano defibrinato. Già Barns e Kü ster aveano praticato in casi simili la trasfusione, ma con insuc-

cesso; un altro caso, con esito felice, fu quello di Evers. L'A. inclina a riporre la causa degli insuccessi nell'essersi iniettato sangue d'animale. (*Berlin. Klinisch. Wochenschr.* N. 20, 1875).

8. *Atrepsia.* — Sotto questo nome il prof. Parrot designa una malattia dei bambini costituita da un complesso di fenomeni morbosi successivi, legati tutti al fatto di una *regressione del movimento di nutrizione.* Questa malattia prende origine dai disturbi di digestione e di nutrizione per prevalenza dei processi di riduzione sopra quelli di produzione. Essa può essere primitiva o secondaria. Il primo periodo è quello che l'A. chiama *gastro-intestinale*, con vomito, diarrea, difetto di nutrizione, alterazione della facoltà nutritiva del sangue, dimagramento. Succede il così detto *periodo ematico*, con indebolimento del cuore, e quindi stasi periferiche, alterazione delle secrezioni, mughetto, albuminuria con diminuzione dell'orina; la pelle e le mucose, insufficientemente irrigate, resistono male alle irritazioni, donde escoriazioni alle natiche, alle cosce e ai genitali, escare ai malleoli interni e al calcagno, placche ed ulcerazioni alla regione posteriore della volta palatina in corrispondenza delle apofisi pterigoidee. Alla necroscopia si trovano consimili alterazioni perfino alla mucosa dello stomaco. Aumentando l'autofagia, i diversi tessuti vengono riassorbiti, il grasso scompare per il primo, e deposita i proprii elementi ove la circolazione è ancora attiva; donde la steatosi del cervello, polmone, reni e cuore, con decadimento della funzione di questi visceri. L'alterazione del sangue aumenta sempre più, e si fanno congestioni venose che terminano alla gastrite essudativa, alla trombosi specialmente del cervello, e al rammollimento rosso del medesimo. Spesso tutte queste lesioni non producono che uno stato di angoscia, manifestato dall'ansietà e dai lamenti, senza sintomi chiari determinati che si possano riferire all'organo offeso. Alcune volte si hanno dei sintomi che l'A. chiama *encefalopatici*, i quali costituiscono l'ultimo stadio della malattia, e sono quelli che mettono fine alla vita del bambino. Tali sintomi consistono in strabismi, convulsioni, coma, talora delirio, dispnea, legati specialmente allo stato del sangue e a disturbi di circolazione nell'encefalo.

Questa malattia non ha riscontro nei trattati, perchè gli Autori descrivono come malattie isolate le manifestazioni

cliniche di cui si compone. Il mughetto, ad e., fu considerato da Valleix come una *stomotite con alterazioni di secrezioni;* l'ultimo stadio dell'atrepsia fu descritto da Hervieux sotto il nome di *algidità progressiva dei neonati:* e Bouchut tracciò il quadro di questa forma partendo da un concetto falso, nella sua eziologia. (Troisier. *Le progrès méd.*, 1876).

CHIRURGIA (1).

1. *La cura antisettica delle ferite.* — Come ognuno sa, scopo della medicazione antisettica è quello di prevenire le malattie d' infezione. Queste vengono da alcuni attribuite specialmente all'azione di un principio venefico formatosi nella ferita per influenza infiammatoria, al quale si diede il nome di veleno settico, putrido, ecc.; altri invece le ritengono causate dalla presenza di microrganismi i cui germi si trovano sospesi nell'aria. Una teoria però non esclude l' altra, perchè questi germi sono una causa d'infiammazione, ed i prodotti dell' infiammazione alla loro volta favoriscono la vegetazione di questi germi.

Lister facendo dipendere la grande diversità di decorso fra una lesione sottocutanea ed una soluzione di continuità della cute dall'azione dei fermenti sospesi nell'aria, e dall' osservare che anche in quest' ultime talvolta mancano i fenomeni infiammatorii e putridi, fu indotto ad ammettere la presenza di alcune condizioni che favoriscono lo sviluppo dei protorganismi che sempre si trovano nell'atmosfera. Ideò quindi il suo metodo particolare di medicazione, avente per iscopo di permettere il libero accesso dell'aria sulla ferita, ma priva però di quegli elementi nocivi che si suppongono sospesi nell' atmosfera, ritenendo, sulla guida degli esperimenti di Pasteur, se non in maniera assoluta, molto probabile, che i processi di decomposizione delle ferite dipendano dalla presenza di batterii od altri organismi. La sostanza che adopera quale antisettico è l'acido fenico o carbolico sciolto nell'acqua. Durante un'operazione la parte su cui si opera sino a

(1) Del dott. Achille Antonio Turati.

medicazione compiuta, viene mantenuta in una atmosfera fenizzata che si ottiene con un polverizzatore dei liquidi detto *spray*, il quale può benissimo venire sostituito da due polverizzatori dei liquidi di Richardson muniti di due bottiglie contenenti ciascuna un mezzo litro di una soluzione di acido fenico al 2 per cento. La ferita si ricopre poi con una pezza di taffetà preparato con una soluzione di acido fenico al 5 per cento; per la legatura usa dei fili animali: applica tubi a drenaggio previamente immersi in una soluzione di acido fenico, ed infine copre tutto l'apparecchio con una stoffa impenetrabile. L'ammalato ed il letto sono coperti da una pezza di tela impenetrabile, operatori ed assistenti si lavano prima le mani in una soluzione di acido fenico e gli strumenti vengono unti con olio fenicato.

Volkmann ha modificato in alcuni casi il metodo di Lister col sostituire, secondo Tiersch di Lipsia, l'acido salicilico all'acido fenico. Inoltre egli comprime lateralmente la ferita, per mantenere a contatto le superficie profonde, contrariamente a Lister, il quale sconsiglia ogni compressione, mentre pare si debba a questa attribuire il risultato di un gran numero di guarigioni per prima intenzione osservate nella clinica di Halle.

Minich, avendo avuto l'opportunità di vedere egli stesso i grandi vantaggi del metodo di Lister nelle principali cliniche della Germania, lo adottò anche nella sua divisione chirurgica dell'ospitale di Venezia, modificandone però il metodo onde renderlo più economico. Sostituì al cerotto protettore la carta di guttaperca ed alla garza, del cotone sgrassato impregnato in una soluzione di acido fenico al 5 per cento.

Per la diversità del materiale non eseguì tutte le prescrizioni di Lister, ma i risultati ottenuti furono però eguali, ed al pari di Lister ebbe a notare l'inefficacia della cura antisettica nella risipola. Tende quindi a ritenere quest'ultima diversa dalle altre malattie infettive e quale un morbo infettante specifico, per la facilità a trasportarsi da un individuo sull'altro e per l'inutilità dei mezzi locali di cura adoperati.

A prevenire quest'ultima, Minich cercò un'altra sostanza disinfettante che surrogasse l'acido fenico e salicilico, ed incoraggiato dalle osservazioni del professor Polli sull'azione antizimotica del solfito, si determinò ad esperimentarlo nella medicazione delle ferite. Adoperò il sol-

fito di soda nella proporzione di 1 sopra 9: detta soluzione egli dice di usarla in tutte le ferite e piaghe suppuranti, tantò per lavacri, quanto in sostituzione dei cataplasmi ammollienti.

Quando poi nella ferita per l'avviarsi alla guarigione occorre di medicazione asciutta, la ricopre con una pezza spalmata di un unguento composto di 4 grammi di tannato di piombo, grasso 30 grammi, e solfito di soda nelle proporzioni di 1 a 9.

Esponendo il risultato delle operazioni eseguite col suo nuovo metodo di medicazione, ne risulta che sopra 417 ammalati curati dal marzo a tutto dicembre 1874, e 824 ammalati curati nel 1875, non si ebbero mai malattie infettive.

2. *La medicazione allo scoperto nelle amputazioni.* — Seguendo questo processo (Dennis; *New-York Med. Journ.*, gennaio, 1876); dopo che un membro è stato amputato, i lembi non sono avvicinati ma lasciati completamente liberi. Un guanciale di stoppa è posto sotto il moncone. Un piccolo pezzo di garza è situato sui bordi della ferita, ed un archetto la dovrà riparare dal contatto delle coperte. Questa è tutta la medicazione impiegata; nessuna cucitura, nessuna lista di cerotto, nè unguento, deve essere applicato sul moncone, e neppure si dovranno interporre tra i lembi filacce asciutte o compresse fenestrate. In tal modo lo scolo si fa liberamente: a frequenti intervalli, il moncone è moderatamente irrorato colla doccia delle ferite di Esmarck. L'acqua posta in questo irrigatore deve essere impregnata di cristalli d'acido fenico e, dopo queste abluzioni, si versa sulla superficie di granulazione del balsamo del Perù, il quale ha una leggera azione stimolante.

Le secrezioni che si fanno dalla ferita sono rimosse a poche ore d'intervallo, onde assicurare una perfetta pulitezza. Il pus quindi viene eliminato da un nido di putrefazione e cade sopra un lenzuolo di lino dove la temperatura è più fredda.

I lembi laterali con questo metodo di medicazione sono della massima importanza. Essi facilitano assai lo scolo delle marcie e valgono a formare un utilissimo moncone. È necessario di tenere i lembi molto lunghi quando si vogliono assoggettare alla medicazione allo scoperto, per il corrugamento cui a cagione dell'influenza dell'atmo-

sfera vanno soggetti. La linea di incisione sarà alla foggia di quella adoperata dal barone Larrey nelle amputazioni alla articolazione della spalla.

Il dott. Wood ha fatto i lembi in tal modo alla coscia, alla gamba, al braccio ed avambraccio, ed ha ottenuto in ogni caso dei risultati soddisfacentissimi.

In tutti i casi riportati da Dennis, trattati colla medicazione allo scoperto, non si ebbe mai cancrena od altra complicazione. Il moncone medicato nel modo sopra esposto, dopo una settimana è in condizione di essere modellato in modo che al chirurgo meglio aggrada. Per tutto il periodo della cicatrizzazione della ferita devesi avere la massima attenzione nell'impiego degli strumenti necessarii alla medicazione. Giammai si devono nelle sale adoperare le spugne. Ciascun paziente deve avere la sua bottiglia del balsamo del Perù, ed ogni strumento impiegato nella medicazione d'un moncone deve essere diligentemente lavato nell'acqua fenizzata prima di nuovamente adoperarlo; ciascun operato deve avere gli strumenti proprii e si dovrà procurare la massima pulitezza. Chi medica dovrà invariabilmente lavarsi le mani nell'acqua fenizzata prima di passare a medicare un altro operato, e chi avrà a medicare ferite di cattiva natura o fare autopsie si asterrà, per quella giornata, di presenziare la medicazione di ferite sane. Secondo Dennis, medicando in tal modo si ha il vantaggio, che la febbre suppurativa è assai più mite o manca quasi del tutto, e si previene la formazione di ascessi sulle adiacenze del moncone e l'insorgenza della risipola.

3. *Il cancro dal lato clinico,* Nussbaum. — L'Autore dopo quindici anni di esperienza fatta su mille ammalati di cancro addiviene alle seguenti conclusioni:

1.° Il cancro è una proliferazione dell'epitelio, che rapidamente si estende e caccia lo stroma cellulare; per lievi cause va all'ulcerazione, cagiona locali guasti per l'emorragie e per la perdita di marcia, rende gravemente infermi, e finalmente spingendo le sue particelle in giro per tutto il corpo e in varii organi, genera le medesime proliferazioni e finisce coll'uccidere;

2.° Come cause, si devono ritenere l'età avanzata, le sofferenze, in oltre si deve addurre che tutti i prodotti che hanno un rapporto non definito tra l'epitelio ed il tessuto cellulare vi di-

fito di soda nella proporzione di 1 sopra 9: questa soluzione egli dice di usarla in tutte le ferite e p... puranti, tantò per lavacri, quanto in sostituzione taplasmi ammollienti.

Quando poi nella ferita per l'avviarsi all... occorre di medicazione asciutta, la ricopre con ... spalmata di un unguento composto di 1 gramm... nato di piombo, grasso 30 grammi, e solfito di s... proporzioni di 1 a 9.

Esponendo il risultato delle operazioni esegu... nuovo metodo di medicazione, ne risulta che ... ammalati curati dal marzo a tutto dicembre 18... ammalati curati nel 1875, non si ebbero mai m... fettive.

2. *La medicazione allo scoperto nelle amputazio...* — guendo questo processo (Dennis; *New-York M...* gennaio, 1876); dopo che un membro è stato am... lembi non sono avvicinati ma lasciati complet... beri. Un guanciale di stoppa è posto sotto il ... Un piccolo pezzo di garza è situato sui bordi ... ed un archetto la dovrà riparare dal contatto ... perte. Questa è tutta la medicazione impiegata: ... cucitura, nessuna lista di cerotto, nè unguento ... sere applicato sul moncone, e neppure si dev... terporre tra i lembi filacce asciutte o compresse strate. In tal modo lo scolo si fa liberamente: a ... intervalli, il moncone è moderatamente irrorato ... cia delle ferite di Esmarck. L'acqua posta in q... gatore deve essere impregnata di cristalli d'ac... dopo queste abluzioni, si versa sulla superficie ... lazione del balsamo del Perù, il quale ha un... azione stimolante.

Le secrezioni che si fanno dalla ferita sono ... poche ore d'intervallo, onde assicurare una p... litezza. Il pus quindi viene eliminato da un ... trefazione e cade sopra un lenzuolo di lino dove ... peratura è più fredda.

I lembi laterali con questo metodo di medicazione ... della massima importanza. Essi facilitano ass... delle marcie e valgono a formare un utilissimo ... È necessario di tenere i lembi molto lunghi q... vogliono assoggettare alla medicazione allo scoperto il corrugamento cui a cagione dell'influenza dell...

vanno soggetti. La linea di incisione sarà alla fog-
quella adoperata dal barone Larrey nelle ampu-
i alla articolazione della spalla.
ott. Wood ha fatto i lembi in tal modo alla coscia,
amba, al braccio ed avambraccio, ed ha ottenuto in
caso dei risultati soddisfacentissimi.
tutti i casi riportati da Dennis, trattati colla medi-
ie allo scoperto, non si ebbe mai cancrena od altra
licazione. Il moncone medicato nel modo sopra espo-
opo una settimana è in condizione di essere model-
in modo che al chirurgo meglio aggrada. Per tutto
riodo della cicatrizzazione della ferita devesi avere
assima attenzione nell' impiego degli strumenti ne-
rii alla medicazione. Giammai si devono nelle sale
erare le spugne. Ciascun paziente deve avere la sua
glia del balsamo del Perù, ed ogni strumento impie-
nella medicazione d'un moncone deve essere diligen-
nte lavato nell'acqua fenizzata prima di nuovamente
erarlo; ciascun operato deve avere gli strumenti proprii
ovrà procurare la massima pulitezza. Chi medica dovrà
iabilmente lavarsi le mani nell'acqua fenizzata prima
ssare a medicare un altro operato, e chi avrà a medi-
ferite di cattiva natura o fare autopsie si asterrà,
quella giornata, di presenziare la medicazione di fe-
sane. Secondo Dennis, medicando in tal modo si ha
ntaggio, che la febbre suppurativa è assai più mite
nca quasi del tutto, e si previene la formazione di
ssi sulle adiacenze del moncone e l' insorgenza della
ola.

Il cancro dal lato clinico, Nussbaum. — L'Autore dopo
dici anni di esperienza fatta su mille ammalati di
ro addiviene alle seguenti conclusioni:

1.° Il cancro è una proliferazione dell' epitelio, che rapida-
te si estende e caccia lo stroma cellulare; per lievi cause va
lcerazione, cagiona locali guasti per l'emorragie e per la per-
di marcia, rende gravemente infermi, e finalmente spingendo
le particelle in giro per tutto il corpo e in varii organi, ge-
i le medesime proliferazioni e finisce coll'uccidere;
2.° Come cause, si devono ritenere l'età avanzata, le soffe-
e. in oltre si deve addurre che tutti i prodotti che hanno un
perlo non definito tra l' epitelio ed il tessuto cellulare vi di-

anno soggetti. La linea di incisione sarà alla foggia di quella adoperata dal barone Larrey nelle amputazioni alla articolazione della spalla.
Il dott. Wood ha fatto i lembi in tal modo alla coscia, alla gamba, al braccio ed avambraccio, ed ha ottenuto in ogni caso dei risultati soddisfacentissimi.
In tutti i casi riportati da Dennis, trattati colla medicatura allo scoperto, non si ebbe mai cancrena od altra complicazione. Il moncone medicato nel modo sopra esposto dopo una settimana è in condizione di essere modellato in modo che al chirurgo meglio aggrada. Per tutto il periodo della cicatrizzazione della ferita devesi avere la massima attenzione nell' impiego degli strumenti necessarii alla medicazione. Giammai si devono nelle sale adoperare le spugne. Ciascun paziente deve avere la sua bottiglia del balsamo del Perù, ed ogni strumento impiegato nella medicazione d'un moncone deve essere diligentemente lavato nell'acqua fenizzata prima di nuovamente adoperarlo; ciascun operato deve avere gli strumenti proprii e si dovrà procurare la massima pulitezza. Chi medica dovrà invariabilmente lavarsi le mani nell'acqua fenizzata prima di passare a medicare un altro operato, e chi avrà a medicare ferite di cattiva natura o fare autopsie si asterrà, in quella giornata, di presenziare la medicazione di feriti sane. Secondo Dennis, medicando in tal modo si ha il vantaggio, che la febbre suppurativa è assai più mite o manca quasi del tutto, e si previene la formazione di ascessi sulle adiacenze del moncone e l' insorgenza della risipola.

Il cancro dal lato clinico, Nussbaum. — L'Autore dopo [...]dici anni di esperienza fatta su mille ammalati di [can]ro addiviene alle seguenti conclusioni:

1.° Il cancro è una proliferazione dell' epitelio, che rapidamente si estende e caccia lo stroma cellulare; per lievi cause va [in ul]cerazione, cagiona locali guasti per l'emorragie e per la perdita di marcia, rende gravemente infermi, e finalmente spingendo le particelle in giro per tutto il corpo e in varii organi, genera le medesime proliferazioni e finisce coll'uccidere;

2.° Come cause, si devono ritenere l'età avanzata, le sofferenze. In oltre si deve addurre che tutti i prodotti che hanno un [ra]pporto non definito tra l' epitelio ed il tessuto cellulare vi di-

spongano. Finalmente viene affetta dal cancro ogni parte che spesso sia irritata, ma che giammai siasi infiammata acutamente. Il cancro non è contagioso, non è congenito. Esso dapprima è una malattia affatto locale e va alla discrasia soltanto per l'assorbimento;

3.° L'infezione umorale è assai differente dalla discrasia cancerosa. La prima può anzi completamente svanire, e non contradice l'operazione;

4.° La recidiva del cancro è, o continua, se sono rimasti elementi cancerosi, o regionale, se rimasero tessuti vicini disposti al cancro; oppure recidiva, di trapiantazione, se particelle del cancro penetrarono nel circolo e furono trascinate insieme al sangue;

5.° Il cancro; è radicalmente guaribile mercè sollecita ed estesa operazione;

6.° Gl'infermi che furono operati a seconda di esatte ed estese statistiche, vivono più lungamente di quelli che trascurano di operarsi.

7.° Tutti i mezzi che agiscono sui tessuti, sul sangue e sui nervi, potrebbero essere presi in considerazione. La sollecita ed estesa operazione sta in cima ad essi. I medicamenti giovano spesso, specialmente dopo la rimozione del cancro. Jodio, arsenico, sono in ogni caso mezzi interni pregevolissimi. Le iniezioni parenchimatose meritano la più grande attenzione. I mezzi di disinfezione ed i narcotici sono nei periodi avanzati assolutamente indispensabili.

4. *L'estensione e la contro-estensione nelle fratture del femore.* — Un quesito che ha sempre richiamato l'attenzione dei chirurghi, si è quello che si riferisce alla costruzione degli apparecchi coi quali si possono ottenere i migliori risultati nelle fratture del femore, e specialmente ovviare all'accorciamento dell'arto.

Di questi apparecchi di tutte specie ne sono ricchi gli arsenali di chirurgia. In quest'occasione non intendo di chiamare l'attenzione dei lettori che sull'apparecchio ad estensione permanente coi pesi. Questa si fa per mezzo di un peso che scorra sopra una puleggia posta all'estremità del letto ed attaccata alla gamba mediante una cordicella e cerotto adesivo. Perchè il cerotto sia efficacemente applicato e per impedire che scivoli, deve essere tagliato di lunghezza sufficiente a sorpassare il gi-

nocchio; la larghezza da 10 a 12 centimetri. Questa lista di cerotto si applica longitudinalmente alla parte esterna ed interna della gamba, lasciando alla pianta del piede un'ansa, nella quale si pone trasversalmente un pezzo di legno di lunghezza sufficiente ad impedire la pressione dei malleoli: nel centro del pezzo di legno un foro che riceve la corda alla quale sta attaccato il peso. Completa l' apparecchio una fasciatura la quale dalle dita del piede sale fin sopra al ginocchio. Il cerotto così applicato si può senza inconvenienti lasciare in posto per sei settimane.

Non sempre però la sola trazione coi pesi è sufficiente a contenere i frammenti di una frattura del femore. Nella maggior parte dei casi è conveniente aggiungere una ferula esterna a semicanale. Browne adopera 4 ferule e ne applica da ciascuna parte del membro per tutta la lunghezza della coscia fino ai condili, ad eccezione della stecca posteriore, che estende a due pollici sotto il ginocchio allo scopo di immobilizzare questa articolazione. In altri casi riesce utile allo scopo d' impedire lo spostamento in avanti e all'infuori del frammento superiore, specialmente nelle fratture al terzo superiore, di applicare anche la contro-estensione con tubo elastico ed al lato opposto.

Con questo metodo dell'estensione con pesi non si pretende però di guarire tutte le fratture del femore senza accorciamento, giacchè lo spostamento originario dipende in molti casi dal modo di frattura ed è fino ad un certo punto indipendente dal trattamento che può essere impiegato.

5. *La cura della spondilite dorsale e lombare colla estensione e la contro-estensione.* — La distrazione delle articolazioni infiammate a scopo terapeutico gode oramai di un' estesa e ben giustificata applicazione, ed è sostenuta specialmente da Vokmann nella cura della cotilite e della gonilite. Dal canto suo Reyer, (*Langembeck*, *Arch.*, 19.º tomo) immaginò un apparecchio per la colonna vertebrale: esso consiste in una cinghia di pelle forte, larga 20 centimetri ed anche più, che si può annodare alle spranghe del letto, che debbono essere più alte del livello del malato, e nello stesso tempo per mezzo di ale di tela fortemente attaccate all'interno di essa si fissa sul tronco del paziente, precisamente in corrispondenza dell' affe-

zione spinale, in maniera che il corpo del malato resti sospeso ed attaccato al letto, e il peso di quella parte che sta superiormente ed inferiormente alla cinghia servano ad estendere ed a fissare la colonna vertebrale. In questo modo semplice Reyer dice di potere utilizzare:

1.° Un braccio di leva naturale, cioè la colonna spinale stessa, e

2.° Un peso naturale, vale a dire quello del corpo intiero.

Così collocato il paziente, la distrazione è permanente, ed il paziente deve tenerlo giorno e notte. Questo metodo non deve essere ritenuto di difficile uso, che anzi alcune volte solo dopo 18 ore della sua applicazione si calmano i dolori, cessa il gridare e il lamentarsi dei fanciulli, così che non desiderano di essere rimossi dalla loro posizione.

6. *Sull'azione locale dell'idrato di cloralio, e sua applicazione in alcune malattie chirurgiche esterne, e nelle medicature in generale.* — Non vi è medicamento che in oggi venga così ampiamente esperito come il cloralio. Il D. Tizzoni di Pisa ha creduto di convalidare il lato pratico collo studio delle proprietà di questo corpo. Secondo questo Autore, il primo fenomeno che si osserva dall'applicazione del cloralio idrato in soluzione, a scopo chirurgico, cioè, in parti prive di epidermide o di epitelio, è uno stato di passeggiera irritazione più o meno grande secondo il grado di concentrazione della soluzione adoperata. A questa azione irritativa subentrerebbe un'azione anestetica, già provata dalle esperienze dei dott. Coignard, Horand e Peuch e confermata dallo stesso Tizzoni. L'azione irritativa favorirebbe lo sviluppo dei bottoni cellulo-vascolari, ed accelererebbe la cicatrizzazione delle soluzioni di continuo, e sarebbe quindi sostituibile a tutta la serie dei caustici e degli irritanti locali.

Il cloralio sarebbe inoltre astringente e come tale antiflogistico. Cessata l'azione irritativa che in generale dura poco, dopo poche ore si avrebbe la diminuzione nei fatti flogistici compresa la suppurazione; e ciò sarebbe devoluto al rallentamento del circolo ed al costringimento dei capillari non che ai piccoli coaguli ed emboli che avvengono entro di questi e che tolgono o diminuiscono la quantità di sangue che si porta ad una data parte.

La più grande poi delle proprietà del cloralio sarebbe la sua facoltà disinfettante, antisettica, antiputrida, anti-

tativa. L'Autore raccomanda quindi il cloralio nelle
'ie medicature chirurgiche come preservativo del-
one locale e generale e quale freno delle abbon-
uppurazioni.

ella cura del furuncolo e del carbonchio. — Già fino
59 l' inglese Cade esperimentava un processo spe-
i cura pel furuncolo e carbonchio. Ora l'Autore ri-
questo argomento ritenendo essere il trattamento
proposto non generalizzato quanto meriterebbe. Il
etodo curativo consiste nell'applicare l'acido fenico
runcolo e sulla pustola carbonchiosa. Quando que-
o sia convenientemente e in sufficienza applicato,
o definisce un mezzo infallibile ad arrestare lo svi-
di questi tumori, ed a farli abortire sui primordi,
gli crede di poter asserire che un tumore carbon-
anche molto esteso ed avanzato possa essere di-
colle abbondanti applicazioni dell'acido fenico.
acido agirebbe come parassicida, ritenendo Cade col
ed altri, che la malattia dipende da vegetazioni
amiche. Secondo la sua esperienza Cade crede che,
l'acido agisca convenientemente sia necessario:

Che sia applicato in forti soluzioni;
Che sia posto in contatto del tessuto ammalato, perchè
abbia nessun effetto quando la cute è illesa;
ttenere questo, si apre la pelle nella parte centrale della
malata con qualche altro acido e preferibilmente col ni-
o di mercurio.
he la soluzione acida sia all' uopo riapplicata nell' esul-
centrale, ovvero che si tenga costantemente coperta con
i tela bagnata con una soluzione più debole dello stesso

... *addom... ... della loro estirpa-*
... di ... siffatti tumori
...istra... ...erat... ...ma opera-
...Lange... ...tanto una
... ...olo il tu-
... ...tensione.
... B... ...aggiunse
... nell... ...in sullo
... ...mor ... in lun-

zione spinale, in maniera che il corpo del ma... sospeso ed attaccato al letto, e il peso di quello p... sta superiormente ed inferiormente alla cing... ad estendere ed a fissare la colonna vertebrale. In modo semplice Reyer dice di potere utilizzare:

1.° Un braccio di leva naturale, cioè la colonna stessa, e

2.° Un peso naturale, vale a dire quello del corpo.

Così collocato il paziente, la distrazione è perm... ed il paziente deve tenerlo giorno e notte. Questo ... non deve essere ritenuto di difficile uso, che anzi ... volte solo dopo 18 ore della sua applicazione si ... i dolori, cessa il gridare e il lamentarsi dei fan... che non desiderano di essere rimossi dalla loro ...

6. *Sull'azione locale dell'idrato di cloralio, e sua ... zione in alcune malattie chirurgiche esterne, e ne... ture in generale.* — Non vi è medicamento che ... venga così ampiamente esperito come il clo... Tizzoni di Pisa ha creduto di convalidare il ... collo studio delle proprietà di questo corpo. Secondo ... Autore, il primo fenomeno che si osserva dall'ap... del cloralio idrato in soluzione, a scopo chirur... in parti prive di epidermide o di epitelio, è una ... passeggiera irritazione più o meno grande se... grado di concentrazione della soluzione adoperata. A ... sta azione irritativa subentrerebbe un'azione ... già provata dalle esperienze dei dott. Coignard, ... Peuch e confermata dallo stesso Tizzoni. L'azione ... tativa favorirebbe lo sviluppo dei bottoni cellu... lari, ed accelererebbe la cicatrizzazione delle s... continuo, e sarebbe quindi sostituibile a tutta la se... caustici e degli irritanti locali.

Il cloralio sarebbe inoltre astringente e come ... tiflogistico. Cessata l'azione irritativa che in ... dura poco, dopo poche ore si avrebbe la diminuz... fatti flogistici compresa la suppurazione; e ciò ... devoluto al rallentamento del circolo ed al costrin... dei capillari non che ai piccoli coaguli ... che ... avvengono entro di questi e che tolgono o dim... la quantità di sangue che si porta ad una data p...

La più grande poi delle proprietà del cloralio ... la sua facoltà disinfettante, antisettica, antiputri...

tativa. L'Autore raccomanda quindi il cloralio nelle
rie medicature chirurgiche come preservativo del-
ione locale e generale e quale freno delle abbon-
suppurazioni.

ella cura del furuncolo e del carbonchio. — Già fino
69 l' inglese Cade esperimentava un processo spe-
li cura pel furuncolo e carbonchio. Ora l'Autore ri-
questo argomento ritenendo essere il trattamento
proposto non generalizzato quanto meriterebbe. Il
etodo curativo consiste nell'applicare l'acido fenico
runcolo e sulla pustola carbonchiosa. Quando que-
o sia convenientemente e in sufficienza applicato,
o definisce un mezzo infallibile ad arrestare lo svi-
di questi tumori, ed a farli abortire sui primordi,
gli crede di poter asserire che un tumore carbon-
anche molto esteso ed avanzato possa essere di-
colle abbondanti applicazioni dell'acido fenico.
'acido agirebbe come parassicida, ritenendo Cade col
n ed altri, che la malattia dipende da vegetazioni
gamiche. Secondo la sua esperienza Cade crede che,
è l'acido agisca convenientemente sia necessario:

.° Che sia applicato in forti soluzioni;
.° Che sia posto in contatto del tessuto ammalato, perchè
a abbia nessun effetto quando la cute è illesa;
ottenere questo, si apre la pelle nella parte centrale della
ammalata con qualche altro acido e preferibilmente col ni-
acido di mercurio.
3.° Che la soluzione acida sia all' uopo riapplicata nell' esul-
ione centrale, ovvero che si tenga costantemente coperta con
ezzo di tela bagnata con una soluzione più debole dello stesso
).

*Dei tumori delle pareti addominali e della loro estirpa-
e.* — Ben pochi casi di estirpazione di siffatti tumori
registrati nella letteratura medica. La prima opera-
ne fu eseguita dal Langembeck nel 1850. Soltanto una
a Billroth estirpò con felice risultato non solo il tu-
re ma anche il peritoneo e per una notevole estensione.
questo primo caso di Billroth, Suedicani ne aggiunse
secondo osservato nella clinica di Esmarck in sullo
rcio del 1874. Il tumore misurava cent. 19,5 in lun-

zione spinale, in maniera che il corpo del m...
sospeso ed attaccato al letto, e il peso di qu...
sta superiormente ed inferiormente alla cingh...
ad estendere ed a fissare la colonna vertebra...
modo semplice Reyer dice di potere utilizzare:

1.° Un braccio di leva naturale, cioè la c...
stessa, e

2.° Un peso naturale, vale a dire quello del corp...

Così collocato il paziente, la distrazione è p...
ed il paziente deve tenerlo giorno e notte. Que...
non deve essere ritenuto di difficile uso, che a...
volte solo dopo 18 ore della sua applicazione s...
i dolori, cessa il gridare e il lamentarsi dei fan...
che non desiderano di essere rimossi dalla loro p...

6. *Sull'azione locale dell'idrato di cloralio, e s...
zione in alcune malattie chirurgiche esterne, e n...
ture in generale.* — Non vi è medicamento che ...
venga così ampiamente esperito come il cl...
Tizzoni di Pisa ha creduto di convalidare il ...
collo studio delle proprietà di questo corpo. Secon...
Autore, il primo fenomeno che si osserva dall'a...
del cloralio idrato in soluzione, a scopo chirur...
in parti prive di epidermide o di epitelio, è una ...
passeggiera irritazione più o meno grande s...
grado di concentrazione della soluzione adoper...
sta azione irritativa subentrerebbe un'azione ...
già provata dalle esperienze dei dott. Coignard, ...
Peuch e confermata dallo stesso Tizzoni. L'az...
tativa favorirebbe lo sviluppo dei bottoni cel...
lari, ed accelererebbe la cicatrizzazione delle s...
continuo, e sarebbe quindi sostituibile a tutta l...
caustici e degli irritanti locali.

Il cloralio sarebbe inoltre astringente e come ...
tiflogistico. Cessata l'azione irritativa che in ...
dura poco, dopo poche ore si avrebbe la diminu...
fatti flogistici compresa la suppurazione; e c...
devoluto al rallentamento del circolo ed al costri...
dei capillari non che ai piccoli coaguli ed e...
avvengono entro di questi e che tolgono o dimin...
la quantità di sangue che si porta ad una d...

La più grande poi delle proprietà del cloralio s...
la sua facoltà disinfettante, antisettica, antiputr...

tativa. L'Autore raccomanda quindi il cloralio nelle
ie medicature chirurgiche come preservativo del-
one locale e generale e quale freno delle abbon-
uppurazioni.

lla cura del furuncolo e del carbonchio. — Già fino
39 l' inglese Cade esperimentava un processo spe-
i cura pel furuncolo e carbonchio. Ora l'Autore ri-
questo argomento ritenendo essere il trattamento
proposto non generalizzato quanto meriterebbe. Il
etodo curativo consiste nell'applicare l'acido fenico
runcolo e sulla pustola carbonchiosa. Quando que-
o sia convenientemente e in sufficienza applicato,
o definisce un mezzo infallibile ad arrestare lo svi-
di questi tumori, ed a farli abortire sui primordi,
gli crede di poter asserire che un tumore carbon-
anche molto esteso ed avanzato possa essere di-
colle abbondanti applicazioni dell'acido fenico.
acido agirebbe come parassicida, ritenendo Cade col
n ed altri, che la malattia dipende da vegetazioni
gamiche. Secondo la sua esperienza Cade crede che,
è l'acido agisca convenientemente sia necessario:

° Che sia applicato in forti soluzioni;
° Che sia posto in contatto del tessuto ammalato, perchè
a abbia nessun effetto quando la cute è illesa;
ottenere questo, si apre la pelle nella parte centrale della
ammalata con qualche altro acido e preferibilmente col ni-
acido di mercurio.
." Che la soluzione acida sia all' uopo riapplicata nell' esul-
ione centrale, ovvero che si tenga costantemente coperta con
ezzo di tela bagnata con una soluzione più debole dello stesso

Dei tumori delle pareti addominali e della loro estirpa-
. — Ben pochi casi di estirpazione di siffatti tumori
registrati nella letteratura medica. La prima opera-
e fu eseguita dal Langembeck nel 1830. Soltanto una
Billroth estirpò con felice risultato non solo il tu-
e ma anche il peritoneo e per una notevole estensione.
uesto primo caso di Billroth, Suedicani ne aggiunse
secondo osservato nella clinica di Esmarck in sullo
rio del 1874. Il tumore misurava cent. 19,5 in lun-

fermentativa. L'Autore raccomanda quindi il cloralio nelle ordinarie medicature chirurgiche come preservativo dell' infezione locale e generale e quale freno delle abbondanti suppurazioni.

7. *Della cura del furuncolo e del carbonchio.* — Già fino dal 1869 l' inglese Cade esperimentava un processo speciale di cura pel furuncolo e carbonchio. Ora l'Autore riprende questo argomento ritenendo essere il trattamento da lui proposto non generalizzato quanto meriterebbe. Il suo metodo curativo consiste nell'applicare l'acido fenico sul furuncolo e sulla pustola carbonchiosa. Quando quest'acido sia convenientemente e in sufficienza applicato, Cade lo definisce un mezzo infallibile ad arrestare lo sviluppo di questi tumori, ed a farli abortire sui primordi, anzi egli crede di poter asserire che un tumore carbonchioso anche molto esteso ed avanzato possa essere distrutto colle abbondanti applicazioni dell' acido fenico. Quest'acido agirebbe come parassicida, ritenendo Cade col Startin ed altri, che la malattia dipende da vegetazioni crittogamiche. Secondo la sua esperienza Cade crede che, perchè l'acido agisca convenientemente sia necessario :

1.° Che sia applicato in forti soluzioni;

2.° Che sia posto in contatto del tessuto ammalato, perchè sembra abbia nessun effetto quando la cute è illesa;

Per ottenere questo, si apre la pelle nella parte centrale della parte ammalata con qualche altro acido e preferibilmente col nitrato acido di mercurio.

3.° Che la soluzione acida sia all' uopo riapplicata nell' esulcerazione centrale, ovvero che si tenga costantemente coperta con un pezzo di tela bagnata con una soluzione più debole dello stesso acido.

8. *Dei tumori delle pareti addominali e della loro estirpazione.* — Ben pochi casi di estirpazione di siffatti tumori sono registrati nella letteratura medica. La prima operazione fu eseguita dal Langembeck nel 1850. Soltanto una volta Billroth estirpò con felice risultato non solo il tumore ma anche il peritoneo e per una notevole estensione. A questo primo caso di Billroth, Suedicani ne aggiunse un secondo osservato nella clinica di Esmarck in sullo scorcio del 1874. Il tumore misurava cent. 19,5 in lun-

ghezza, 12 a 13 in larghezza e 6 cent. in profondità. Esmarck operò sotto la polverizzazione carbolica, furono trovate estese aderenze fra il tumore ed il peritoneo talchè la ferita del peritoneo non potè essere riunita, nulla di meno la ferita aderì in massima parte per prima intenzione: nessuna suppurazione profonda, e dopo due mesi l'operata era guarita. Il tumore constava di tessuto fibro-cellulare, sarcomatoso e mixo-sarcomatoso.

I tumori delle pareti addominali sono rari negli uomini, e non raggiungono mai la grandezza (testa d'un adulto) a cui arrivano sulle donne: sono però più maligni, a cagione d'un'ostinata recidiva. Si sviluppano a preferenza nelle donne che hanno partorito spesso. Per la loro struttura bisogna noverarli fra le neoformazioni di tessuto connettivo, e si distinguono per la grande ricchezza di vasi, anzi l'avventizia delle arterie e delle vene si fonde affatto colla massa del tumore; quindi è che nel taglio i vasi restano beanti, e si ha grande emorragia. Non di rado vi si incontrano delle cisti. La forma esteriore di questi tumori si rassomiglia talvolta a quella di un orologio a polvere, di cui una metà sporge nel cavo addominale, e l'altra metà fa prominenza sotto la cute. Il punto di partenza è quasi sempre una delle aponeurosi dei muscoli delle pareti addominali. Solo una volta non si è osservata l'aderenza col peritoneo. Suadicani commenda apertamente l'operazione, e, nei casi di aderenza col peritoneo, l'esportazione della parte affetta di quest'ultimo, in luogo di abbandonare in sito una parte del tumore, come spesso è avvenuto.

9. *Dilatazione mediata degli stringimenti uretrali.* — L'apparecchio per questo nuovo metodo di dilatazione che Langlebert (*Gazette des Hôpitaux*, 1876) chiama dilatazione mediata, consiste:

1.° In una serie di conduttori formati ciascuno d'una tenta di gomma olivare, fessa in tutta la sua lunghezza sino a 6 o 7 centimetri dalla sua estremità vescicale;

2.° Di una serie di mandarini o dilatatori di balena, che terminano ciascuno con un'oliva della lunghezza di 2 a 3 centimetri.

Conduttori e dilatatori sono graduati per millimetri secondo la filiera Charrière.

In quanto alla manalità operativa, dopo aver ricono-

sciuto e misurato il restringimento con una sonda esploratrice a bolla, si prende un conduttore di un diametro eguale a quello della bolla che a poco a poco ha potuto superare il punto ristretto, e lo si introduce nell'uretra, la fessura longitudinale all'inalto.

Si sceglie allora un mandarino, di cui l'oliva, penetrando nel conduttore, allontani di un millimetro i margini della sua fessura e si spinge questa oliva, appoggiando leggermente sulla parete inferiore del conduttore, nel restringimento.

Si ottiene così una dilatazione di un milimetro, che nell'istessa seduta si può portare a due, a tre millimetri usando mandarini di un numero superiore. Nelle sedute successive si opera con istrumenti sempre più grossi sino a raggiungere la voluta dilatazione.

Questo nuovo metodo presenta, secondo l'Autore, due vantaggi, cioè: la facilità dell'operazione, la sicurezza di evitare false strade ed infine è meno doloroso, giacchè rivestendo l'uretra di un involucro, questo la protegge da qualunque violenza.

10. *Una nuova operazione per l'ablazione delle cicatrici depresse consecutive ad ascessi ganglionari ed alle esfogliazioni delle ossa.* — Quest'operazione, secondo il dottor William Adams, si fa in più tempi, cioè:

1.° Divisione sottocutanea di tutte le aderenze profonde della cicatrice con un tenotomo introdotto un po'all'esterno del margine della cicatrice stessa o diretto verso la sua base;

2.° Si trae con cura la cicatrice depressa sino a che superi in altezza il livello delle parti vicine;

3.° Si passa attraverso della sua base due spilli da labbro leporino o due aghi assai fini, in modo che formando tra di loro un angolo retto sollevano la cicatrice e la mantengono per tre giorni in questa posizione;

4.° Si levano gli spilli al terzo giorno e si lascia che il tessuto cicatriziale tumefatto si riduca a poco a poco al livello delle parti vicine.

Questo processo fu impiegato con successo in tre casi di cicatrici depresse, di cui una si trovava alla guancia ed era stata causata da una ferita dell'osso mascellare per arme da fuoco, un'altra al collo per ascessi ganglionari, una terza pure al collo e seguita a necrosi della mascella inferiore.

11. *Gastrotomia per l'estrazione di una forchetta dallo stomaco.* — Il 9 aprile 1876, il dottor Labbé operava in Parigi un giovane (Lesueur) che il 3 marzo 1874 aveva inghiottito una forchetta di metallo.

Prima di intraprendere il taglio delle pareti ventrali, Labbé pensò a stabilire l'adesione di quelle collo stomaco, ritenendo che solo dopo compita tale unione fosse possibile eseguire l'operazione. A procurare quest' adesione usò di un caustico il quale posto nel luogo ove doveva essere fatto il taglio, distruggesse la cute superficialmente e provocasse al disotto l'infiammazione adesiva del peritoneo parietale con quello del ventricolo. Quando l'Autore pensò sufficientemente preparato il suo paziente per l'operazione, procedette alla medesima, previa cloroformizzazione. Fatta un' incisione lunga un centimetro precisamente ove si era procurata l'adesione dello stomaco colle pareti addominali, l'operatore introdusse l'indice della mano sinistra e toccò la forchetta. Afferrata con una tenta a foggia di tenaglia la forchetta le cui punte si erano introdotte nella parete dello stomaco, alla fine comparvero i cinque denti fuori della cavità del viscere, e dopo una seconda mossa di tenaglia per rimuoverla dal suo luogo, venne estratta.

L'operazione durò due ore, fu difficile ed interrotta più volte per emorragia e deliquii. Residuò una piccola fistola gastrica che in breve guarì.

Non è questo il primo caso di gastrotomia per un corpo straniero caduto nello stomaco; nè questa è sempre necessaria, anzi nella maggior parte dei casi il corpo straniero si fa strada da sè all'esterno dietro infiammazione adesiva-ulcerativa provocata dallo stesso tra lo stomaco e le pareti addominali.

Il dottor Gherini in uno studio su questo argomento (*Gazzetta medica Italiana, Lombardia*, 1876) stabilisce le seguenti norme:

1.° Un corpo straniero di metallo, lungo, di forma irregolare, pesante, pungente, come un coltello, una forchetta, può restare nel ventricolo di un individuo per anni, provocando di quando in quando doglie, senza alterare sensibilmente la costituzione generale;

2.° La natura procura coll'andar degli anni un' uscita spontanea a questi corpi, mediante un processo infiammatorio adesivo-ulcerativo;

3.° Il chirurgo può estrarre in diversi modi, sempre per altro pericolosi, un corpo straniero caduto nello stomaco;

4.° Non si dovrà passare all'operazione che quando è reclamata dalle vive sofferenze.

12. *Stafilorafia; nuovo processo.* — Operando la riunione del velopendolo diviso coi processi comuni, la voce quasi sempre si altera, e rimane molto indistinta, giacchè il velopendolo rimane troppo corto e non può più eseguire una sufficiente separazione della cavità faringo-nasale dalla cavità della bocca. Ciò è dovuto in gran parte, secondo Simon, alla retrazione cicatriziale del velopendolo. Passavant cercò di rimediare a questo inconveniente colla recentazione dell'arco faringo-palatino e colla sutura: ottenne così un allungamento del velopendolo, ma senza alcuna influenza sulla loquela. In seguito egli cucì in un caso con ottimo effetto il velopendolo colla parete posteriore della faringe. Questo metodo però ha trovato pochi fautori, forse per la difficoltà dell'esecuzione, sebbene esso poggi sopra una idea fondamentale indubbiamente giusta. Ciò è dimostrato dal rimanere intatta la voce nelle aderenze del velo colla parete della faringe avvenute per altre cagioni, come, p. e., in seguito a sifilide.

Schonborn in un infermo ha operato in guisa da riunire ambe le metà del velopendolo con un lembo quadrangolare staccato dalla faccia posteriore della faringe. Ricucì la ferita, e dopo aver chiuso coll' urano-plastica anche la fessura del palato duro, la loquela migliorò in modo soddisfacente.

13. *L'escisione della mammella mercè le forbici sotto la polverizzazione dell'etere.* — Non sempre nelle operazioni chirurgiche si può far uso della anestesia generale, giacchè questa è talvolta controindicata. In queste circostanze si può usare l'anestesia locale alla Richardson; però tutti i chirurghi hanno notato che i tessuti per così dire congelati dall'etere non si lasciano dividere senza grandi difficoltà. Partendo da questo fatto, il Richardson concepì l'idea di servirsi di una forbice forte e ben tagliente. Finora egli e il dottor Moore si sono serviti delle forbici soltanto in alcuni casi di tumori maligni mammarii, che però non oltrepassavano la grandezza di un uovo di tacchino. Il modo di procedere è il seguente:

Si comincia col dirigere un largo getto di etere polverizzato sulla mammella, e dopo cinque minuti circa si sostituisce all'etere comune l'etere anestetico, che è composto di etere del p. sp. di 720 con idrato di amilo. Dopo altri cinque minuti, vale a dirè quando la mammella è ridotta come palla di neve, il chirurgo prende una forbice forte, tagliente ed a punta aguzza, e fa un taglio ad angolo nella cute al limite esterno del tumore. Dopo ciò, infiggendo una lama profondamente fino al muscolo gran pettorale, fa rapidamente il lembo inferiore, quindi forma nello stesso modo il lembo superiore, e poscia afferrando e sollevando il tumore colla sinistra lo stacca dalla sua base. Esportato il tumore, si sospende la polverizzazione e si riuniscono i margini.

14. *Cura degli ingorghi glandulari colle iniezioni di acido acetico.* — Morel Mackensie (*British med. journal*) ha specialmente in vista gli ingorghi dei ganglii linfatici del collo. Pratica ogni otto giorni un'iniezione d'acido acetico nei ganglii ipertrofici. Il più delle volte la risoluzione si effettua senza suppurazione. Quando alcuni sintomi infiammatorii sopraggiungano, Mackensie li combatte colle frizioni d'unguento mercuriale. Finalmente, nei casi di suppurazione del ganglio, evacua il pus con una puntura e l'aspiratore munito di un ago fino.

15. *Dell'estirpazione dei tumori della vulva colla galvano-caustica termica.* — Chéron fece costruire da Collin un istrumento speciale per l'ablazione di questi tumori, istrumento che egli chiama forcipressore a lame parallele. Si compone di due aste parallele d'osso attraversate alla loro estremità da due aste d'acciaio che passano liberamente nei fori praticati in queste due lame. Da ciascuna estremità si applicano due pinzette *a crémaillère* che servono ad avvicinare e tenere perfettamente applicate l'uno contro l'altro le due lamine di osso allorchè la *crémaillère* è chiusa. Le morse delle pinzette sono forate nel loro centro in modo da lasciare passare facilmente l'asta di acciaio. Con questo istrumento il tumore viene *peduncolato* con movimenti alternativi di chiusura e di apertura delle due pinzette. L'istrumento è lasciato in posto per 10 minuti; a questo punto la stasi della parte strozzata è arrivata al suo maximum e l'ablazione del tumore può essere facile, sia col bisturì, sia colla galvano-caustica. Ché-

ron dà la preferenza alla galvano-caustica per evitare la emorragia e rendere facile la riunione immediata.

OSTETRICIA E GENECOLOGIA.

16. *Dell' amputazione utero-ovarica come complemento di taglio cesareo;* pel dottor Edoardo Porro, professore d'ostetricia e genecologia nell'Università di Pavia. — L'Autore, considerando la grande e quasi costante mortalità delle donne operate di taglio cesareo, anche al dì d'oggi in cui la pratica delle operazioni addominali è estesa e dà buoni risultati sì nell'ovariotomia che nelle isterotomie semplici, fu condotto ad indagare le ragioni di queste differenze di esiti in operazioni che pur tutte si praticano nell'addome e che sono intese a ledere od amputare gli stessi organi.

Secondo l'Autore, la causa della mortalità grandissima, scoraggiante, del taglio cesareo, risiede nella condizione speciale creata dallo stato puerperale dell'utero, il quale, dovendo subire l'involuzione, mercè un processo di degenerazione, non è propiziamente preparato a riparare i traumi sofferti. Essendo poi vascolarissimo e non potendo sufficientemente contrarsi per la soluzione di continuità, cagiona effusione di sangue prima e poi di materiali di suppurazione e d'infezione nel cavo peritoneale. Da qui la morte per emorragia, peritonite, infezione setticemica, profuse suppurazioni, ecc.

Tali accidenti del taglio cesareo non possono rimoversi adoperando i diversi generi di sutura uterina, stati proposti, sempre residuando nella cavità addominale una superficie di sezione da cui trasuderanno liquidi irritanti ed infettanti, sempre dovendo cicatrizzarsi per seconda intenzione, oltre la degenerazione grassa fisiologica delle pareti uterine, condizione questa contraria alle esigenze di una pronta cicatrizzazione.

Nelle ovariotomie invece e nelle isterotomie, si ha cura e si dà per precetto di non lasciar alcuna superficie trasudante o suppurante nel cavo peritoneale, onde evitare i guai che ne conseguitano.

Da queste generali considerazioni, l'Autore passò a studiare e trovare il modo di rendere il taglio cesareo, per quanto fosse possibile, simile alle ovariotomie ed isterotomie, e tutelato dagli stessi procedimenti e presidii prudenziali.

Secondo l'Autore, altro modo non v'era per sciogliere

il quesito, conformemente alle vedute generali, che passare alla amputazione uterina, dopo l'esecuzione del taglio cesareo.

Restava a sapersi se l'organismo femmineo, nello stato puerperale, avrebbe tollerato una tale e tanta mutilazione. Vi risposero affermativamente le esperienze da lui e da altri eseguite sugli animali.

Rispondevano affermativamente per la specie umana i casi fortunati di amputazione uterina in seguito a rovesciamento puerperale irreducibile della matrice.

L'opportunità di operare il taglio cesareo, con amputazione utero-ovarica, venne offerta all'A., nel maggio 1876, da una donna di 25 anni, primipara, a termine di gravidanza, ed affetta da massima stenosi pelvica con spondilolistesi come conseguenza di grave e prolungatissimo processo rachitico. Venne ventilata dall'Autore la convenienza dell'amputazione uterina dalla via gastrotomica e da quella vaginale. Sebbene fosse possibile rovesciar l'utero ed amputarlo dalla via della vagina, dopo il taglio cesareo, pure venne prescelto il metodo sovrapubico, come quello che riuniva i vantaggi di poter amputare il viscere metodicamente, e di poter in seguito sorvegliare e medicare il moncone uterino.

La saldatura poi del moncone uterino all'angolo inferiore della ferita addominale rendeva più solido il fondo cieco pelvico del peritoneo, a prevenire ernie intestinali e prolassi vaginali che sarebbero stati facilissimi invocandosi al metodo d'amputazione vaginale. L'Autore non tralasciò di applicare il drenaggio dello scavo utero-rettale.

L'operazione ha dato per risultato la salvezza dei due individui. È a notarsi che la donna guarì in una clinica dominata da febbre puerperale e durante il dominio di gangrena e risipola nosocomiale.

Riferendo la storia clinica e le considerazioni ostetriche, ginecologiche e chirurgiche che s'attengono alla predetta operazione, l'Autore toccò anche la questione morale, facendo emergere l'assoluto diritto umanitario e chirurgico di rendere sterile una donna, pel santo scopo di salvarle più probabilmente la vita.

17. *La data della gravidanza dedotta dalla misurazione del feto e dell'utero gravido.* — Wassilly Suttugin (*Edimburgh Med. Journ.*) con numerose ricerche è arrivato alle seguenti conclusioni:

1. Si può nella maggioranza dei casi determinare la lunghezza del feto avanti la nascita;

2. La lunghezza del feto fissa la data della gravidanza;

3. Esso indica in modo approssimativo le dimensioni della testa;

4. Le osservazioni di Pfanukuck sono esatte in riguardo allo sviluppo del feto. Nelle 34 prime settimane della vita intra-uterina, il feto cresce di un centimetro per settimana; al di là 1/2 centimetro soltanto.

Per riconoscere esattamente le dimensioni dell'utero, ed il punto a cui è arrivato il fondo dell'organo, Suttugin impiega il processo seguente: prende per punto di partenza il margine superiore della sinfisi pubica, poi misura col pelvimetro la distanza dall'appendice xifoide.

Ciò fatto, senza smuovere la branca pubica del pelvimetro, porta l'altra branca fino al fondo dell'utero, e misura ancora questa distanza.

L'Autore con queste misure potè determinare che:

1. L'altezza del fondo dell'utero al di sopra del pube è un buon criterio per stabilire l'epoca della gravidanza tutte le volte che la presentazione è normale od obliqua reducibile;

2. Nelle presentazioni trasversali od oblique non reducibili l'altezza dell'utero non indica più il periodo della gravidanza. Bisogna allora ricercare la lunghezza del feto col metodo di Ahlfeld, ciò che permette di calcolare l'altezza corrispondente dell'utero.

18. *Le gravidanze prolungate.* — Adriano Schmidt (*Thèse:* Paris, 1876) tratta la questione se possa la gravidanza prolungarsi assai oltre i nove mesi, come è opinione volgare. Dallo studio di 24 osservazioni, egli è condotto a concludere:

1. Che le gravidanze prolungate non esistono punto;

2. Che le osservazioni in proposito sono difettose, in quanto contengono errori nella determinazione della data del concepimento, e in quanto il ritardo del parto fu sempre dovuto a distocie varie risiedenti sia nel bacino, sia nel decorso del soprapparto, sia nello sviluppo eccessivo e nella posizione del feto;

3. Che l'eccessivo sviluppo del feto, quale fu osservato in certi

casi, non è l'effetto di un prolungamento della gravidanza, ma invece ne è l'esclusiva causa;

4. Finalmente che il termine di 300 giorni fissato dall'articolo 315 del Codice civile per la legittimità di un fanciullo, sorpassa per conseguenza la durata più lunga delle gravidanze ordinarie.

19. *Correlazione fra le pulsazioni cardiache ed il sesso del feto.* — Il dott. Cumming ha notato che si può arguire il sesso del feto che si trova nell'utero dal numero delle sue pulsazioni cardiache: questo peraltro non sempre, poichè i battiti cardiaci dipendono anche dal volume del feto, essendo tanto più rari quanto più il feto è voluminoso. Il dottor Mattei, basandosi sopra le osservazioni di molti anni, è venuto alla conclusione seguente: che il feto, le pulsazioni cardiache del quale non oltrepassano il numero di 135, sarà sempre maschio; il feto con 150-160 sarà sempre femmina. Soltanto allorquando il numero dei battiti oscilla fra i due numeri suddetti non si potrà determinare il sesso. Seguendo la regola indicata, il dott. Mattei ha sbagliato solo tre volte; ma in questi casi le bambine nate erano appena vive, e ciò spiega il ritardo dei battiti cardiaci.

20. *L'haschich nelle emorragie consecutive al parto.* — L'ostetrico inglese W. Danovan ha recentemente adoperato l'haschich nella cura delle metrorragie. In quelle che sopravvengono dopo il parto usa la tintura alla dose di un grammo e ne ebbe buoni risultati: la stessa sarebbe pure riuscita nei casi in cui la segale restò senz' effetto. L'azione dell'haschich nondimeno è lungi dall'essere una scoperta; Christisan gli attribuì da lungo tempo la proprietà di rianimare il travaglio del parto, e lo pone al di sopra della segale come agente eccitatore delle contrazioni uterine. Questo modo di vedere è condiviso da certi autori, e sopratutto da Duncan; mentre che altri, come Gregor e Gubler, lo considerano solo come avente un'azione sedativa delle contrazioni spasmodiche. L'azione terapeutica della canape indiana merita d'essere studiata; la tintura alcoolica si amministra in bevanda alla dose di 1 a 4 grammi.

21. *La febbre puerperale e gli stabilimenti di maternità.* — Crediamo opportuno, in un argomento di tanta importanza

per la medicina, di riassumere le deduzioni di Landau su questo argomento pubblicate nel *Berlin Klin., Wochenschr.* — La febbre puerperale non è contagiosa come le febbri eruttive: essa piuttosto si propaga per trasporto diretto d'un veleno specifico nella ferita formatasi nelle vie genitali d'una puerpera.

Si può ammettere, che il virus cadaverico, che risparmia l'uomo la cui epidermide è sana e che lo infetta nelle condizioni opposte, trasportato sulla ferita d'un altro individuo o nel canale genitale beante d'una donna in travaglio od in puerperio, non produce che una sola malattia battezzata nei feriti col nome di piemia o setticemia; nelle puerpere, di febbre puerperale, e nel primo che la portò, di infezione cadaverica.

La mortalità differente delle puerpere nelle maternità, e di quelle a domicilio, non si spiega nè per gli effluvii proprii alle maternità, nè per le cattive condizioni igieniche delle donne che ivi partoriscono, nè pel numero delle operazioni ostetriche; nulla vi ha di speciale nell'istituzione.

Si trova al contrario la causa della considerevole mortalità nel seno di uno stabilimento, nelle occasioni più numerose e più favorevoli pel trasporto della materia infeziosa pel personale ospitaliero.

E così che vedesi talvolta nella clientela d'un ostetrico sopravvenire in una città od in una campagna, sino allora perfettamente sana, delle epidemie che possono rivalizzare colle più spaventevoli delle maternità, mentre in Inghilterra vi sono stabilimenti la cui mortalità annuale restò regolarmente inferiore a quelle delle nostre puerpere a domicilio. E il caso delle grandi maternità di Dublino e di Edimburgo, che forse da due secoli non ebbero più del 5 p. 100 di morti.

Quanto al modo di evitare le epidemie, si procede diversamente nei varii istituti secondo la teoria in favore.

In quelli ove si crede alla natura miasmatica del veleno, si svuotano il più possibile di tutte le puerpere; però quelle giunte di nuovo cadono ammalate dopo come le prime, infette come sono dal personale ospitaliero che non cangia.

Ove si vuole la proprietà contagiosa identica a quella delle febbri eruttive, si isolano le donne infette, si preparano sale di scambio; ma tali precauzioni non arrestano il flagello. Infine i pratici che attribuiscono alle

maternità come agli ospitali un'azione speciale sulla produzione delle malattie accidentali delle ferite e della febbre puerperale, cercano di annichilire od almeno di colpire i germi morbosi particolari. Si immaginarono a tale scopo diversi apparecchi di ventilazione, ecc. Infelicemente queste misure riuscirono inefficaci.

In faccia a questi insuccessi multipli, tutti gli sforzi attuali devono essere diretti ad evitare più che sia possibile il trasporto di materie infeziose per le persone che avvicinano gli ammalati.

Il successo è certo su questa via, come lo dimostra la cifra della mortalità delle partorienti in Inghilterra, ove tanto per l'esterno come per l'interno delle maternità, la proporzione è di 33 p. 100, mentre sul continente lo stesso rapporto è di 96 p. 100.

22. *Influenza della gravidanza, del parto e dell'allattamento sulla tisi polmonare.* — L'Autore F. Ortega fonda i suoi corollarii interessantissimi su 95 osservazioni, di cui 84 personali.

Ecco le sue conclusioni:

L'influenza della tisi sull'attitudine al concepimento è molto funesta; così solo 13 donne dopo aver partorito una prima volta poterono diventare incinte una seconda, e anche in minor numero furono quelle che lo furono tre volte; in quest'ultimo caso la gravidanza non raggiunse mai il suo termine. Molte di queste donne prima di essere tubercolose avevano avuto più parti. La tisi nei casi osservati non oltrepassava il primo od il secondo stadio: una sola donna aveva caverne nel polmone, ma abortì al 4.° mese.

La tisi modifica pure il decorso della gravidanza. Contro 95 parti a termine, l' Autore ha visto 37 aborti o parti prematuri, più del 33 p. 100: ma questo risultato è ancora più triste se si pensa che le partorienti divenute tisiche avevano già dei precedenti tubercolosi. Nelle donne affette da tisi adunque, non solo la fecondazione, ma ancora la gravidanza sono rese assai difficili. La più gran parte delle etiche non hanno latte sufficiente per nutrire il loro fanciullo: talvolta la tisi si sviluppa durante l'allattamento, tal altra la madre tisica alimenta il suo fanciullo, ma per pochissimo tempo, poichè o non è capace di continuare l'allattamento, o il bambino muore per enterite.

Qual è frattanto il corso della tisi durante e dopo la gravidanza? Comunemente si crede che durante i primi mesi di gravidanza, se il processo tisiogeno non è cessato, almeno i suoi sintomi sieno più silenziosi. L'Autore non conferma questa opinione: su 20 gravide tisiche da lui osservate, 5 ebbero, è vero, un miglioramento, ma si aggravarono notevolmente durante tutta la durata della gravidanza.

In generale la gravidanza precipita il decorso della tisi, ed oltre a ciò può essere la causa della sua comparsa, sia nei primi, sia negli ultimi mesi. Le donne già tisiche prima di concepire hanno la probabilità del 50 p. 100 di morire rapidamente nel mese che segue il parto, specialmente se allattano; ma anche se non allattano la tisi si svolge rapidissimamente, riscontrandosi talvolta delle caverne già entro i tre mesi dal parto.

Le donne incinte, diventate tisiche nella prima metà della gravidanza, muoiono nella proporzione del 50 p. 100, quattro settimane in media dopo il parto, mentre la mortalità delle donne incinte resesi tisiche nella seconda metà della gravidanza non si eleva che alla cifra del 25 p. 100; queste ultime potrebbero anche concepire una seconda volta non senza però tendere all'aborto ed al parto prematuro. Il parto diminuisce i sintomi durante la prima settimana di puerperio, ma tale miglioramento è ben presto seguito nel più dei casi da un peggioramento. L' allattamento, quando sia troppo prolungato, si rende causa di indebolimento e di tisi per la madre.

23. *L'inversione uterina irreducibile o l'ablazione del corpo dell'utero ;* Denucé. — L'inversione uterina è un accidente assai pericoloso, per le gravissime emorragie a cui dà luogo, e per l' anemia progressiva soventi volte mortale che ne è la conseguenza. La sola cura è la riduzione, ma questa non è sempre possibile. In queste circostanze, e allorchè il pericolo è imminente, non resta al chirurgo che una risorsa, di vincere il male togliendo l'organo malato, vale a dire facendo l' ablazione dell' utero inverso (isterotomia esterna). Due ordini di fatti attestano la possibilità di quest' operazione, e hanno certamente contribuito ad introdurla nella scienza e nella pratica. Da un lato i casi di caduta spontanea della matrice, allorchè la cancrena ha invaso quest' organo allo stato d' inversione; d'altra parte i casi pur troppo numerosi di estir-

pazione dell' utero fatte e non sempre senza successo dalle levatrici o da persone estranee all'arte. Basandosi su questi fatti e passati in rivista tutti i casi conosciuti, esaminati i varii processi, Denucé viene alle seguenti conclusioni:

1. L' isterotomia esterna è un mezzo chirurgico estremo ma prezioso nei casi d' inversioni irriducibili che minacciano la vita dell'ammalata;

2. Quest'operazione non dà una mortalità maggiore di quella che offrano le gravi operazioni chirurgiche;

3. Nello stato attuale della scienza deve essere fatta di preferenza colla allacciatura;

4. Nei primi mesi ed anche nel primo anno le inversioni devono essere curate con tentativi ripetuti di riduzione e coi palliativi di tutte le specie;

5. L'operazione deve essere riservata per i casi nei quali la riduzione è riconosciuta impossibile e quando è passato un tempo sufficiente a che l'utero si sia completamente ridotto, abbia preso una forma nuova definita in modo da lasciar minore occasione all' infiammazione peritoneale, che fa d'uopo evitare con tutte le forze;

6. Infine in quanto al processo operativo, Arles dà la preferenza all'allacciatura elastica, colla quale ebbe ad ottenere la caduta immediata dell'utero inverso senza accidenti.

24. *Sulla condotta da tenersi riguardo al peduncolo della cisti ovarica nella ovariotomia.* — Com'è noto, gli ovariotomisti non sono d' accordo sulla condotta da seguirsi riguardo il peduncolo della cisti. Due sono i metodi principali:

a) Il metodo extraperitoneale, che consiste nel tirare il peduncolo al di fuori attraverso alla ferita addominale e nel mantenerlo fissato sia col clamp, sia colle legature (stilling), sia infine coll'istrumento di Graily Hevvitt:

b) Il metodo intraperitoneale, in cui l'operatore abbandona il peduncolo nella cavità del ventre dopo aver chiusa la ferita addominale. In tale caso si prevengono le emorragie colla legatura in massa, col cauterio attuale, coll'ansa galvanica, collo schiacciamento, colla torsione, colla legatura isolata dei vasi, coll'agopressura, col metodo siero-plastico di Maslowsky.

Oltre ai due metodi succitati ve n' è pure uno misto, adottato da Mac Dawel e Pay, che consiste nel legare il peduncolo con un lungo filo di seta di cui un capo è tenuto fuori della ferita. È naturale che l'ovariotomista non potrà preferire sempre uno di questi processi, ma dovrà adattarlo al caso pratico.

A dimostrare poi il diverso valore pratico di questi metodi, riportiamo (pag. 780) dal pregevole trattato di Hegar e Kaltenbach la seguente statistica riguardante i due più celebri ovariotomisti inglesi.

In questo assieme di 644 ovariotomie, operate dai due più distinti specialisti, il metodo della cauterizzazione e quello del clamp si addimostrerebbero i più vantaggiosi. La mortalità complessiva fu del 26,6 per 100.

25. *La cura dei fibro-miomi uterini mediante le iniezioni ipodermiche di ergotina.* — I tentativi di guarire i fibromiomi uterini senza l'operazione riuscirono finora pressochè impotenti; nè i scarsi risultati qua e là ottenuti coi preparati iodici e bromici, colle acque di Kreuznach, coi bagni di mare, ecc., sono tali da giustificare la fiducia in questi mezzi terapeutici. In questa desolante impotenza dell'arte, apparvero i splendidi risultati ottenuti da Hildebrandt colle iniezioni ipodermiche di ergotina, ma pur troppo queste, esperite da altri ginecologi, non furono coronate da eguale successo. La teoria di Hildebrandt può compendiarsi come segue: l'ergotina induce una contrazione spatica dei vasi e delle pareti uterine, per cui viene impedito l'afflusso sanguigno al tumore, e questo viene inoltre efficacemente compresso dalle contrazioni uterine, per cui la deficiente nutrizione prima, la degenerazione adiposa ed il riassorbimento dopo, ne sono le conseguenze. A raggiungere lo scopo quindi è necessario che il tumore per la sua sede e per la struttura istologica sia suscettibile di compressione, o che il parenchima uterino non sia incapace di esercitarla o per processi flogistici acuti o cronici, innestati nelle sue pareti, o per atrofia senile, ecc. I casi sino ad ora pubblicati da Hildebrandt sono 25; il numero d'iniezioni praticate in alcuni casi fu veramente considerevole spingendosi sino a 60, 70, 90, persino 120; la media fu di 41.

L'età è data in 20 casi e la media fu di 30 anni. La scomparsa del tumore ebbe luogo in 5 casi, 20 per 100.

	Spencer Wells			Keith			Mortalità generale
	Numero dei casi	guarite	morte	Numero dei casi	guarite	morte	
Clamp	349	279	70	128	104	24	19,7 per 100
Fissazione del peduncolo estra-peritoneale cogli aghi e la legatura associate	15	10	15	—	—	—	33,3 »
Clamp e legatura	34	23	11	—	—	—	32,3 »
Legatura, taglio corto. . . .	57	29	28	3	3	0	46,6 »
Lunga legatura	14	6	8	4	2	2	55,5 »
Cauterizzazione	16	14	2	8	8	0	8,3 »
Cauterizzazione e legatura associate	14	10	4	1	0	1	33,3 »
Écraseur	1	1	0	—	—	—	0, »
Totale.	500	372	138	144	117	27	

La riduzione del tumore si verificò in sedici casi, 64 per 100.

Nessun risultato si ebbe in 4 casi; 16 p. 100.

Ben diferenti furono i risultati ottenuti dagli altri sperimentatori, come risulta dalle statistiche diligentemente raccolte da Eugen Jaeger (*Ueber Behandlung der fibromyome des Uterus mit subcutanen Ergotin injectionen,* Berlin, 1876).

	Guarite	Migliorate	Non migliorate
Hildebrandt	20 p. 100	64 p 100	16 p. 100
Altri Autori	0 »	45 »	55 »
Clinica di Martin	0 »	8 »	92 »
A. Martin	0 »	0 »	100 »

La discordanza di questi risultati deve invitare i medici a sottoporre questo metodo a nuove esperienze pur ricordandosi che le iniezioni ipodermiche di ergotina non devono ritenersi sempre innocenti potendo dar luogo a processi flemmonosi, ad ascessi, a fenomeni d'intossicamento.

26. *Le fistole uretere-vaginali.* — Nella letteratura medica sono specificati soltanto cinque casi di fistola diretta uretere-vaginale.

Il primo, di Simon (*Deutsche Klinick,* 1856), riguarda una donna di 34 anni, la quale partorì mediante forcipe, rimanendo con una fistola vescico-vaginale, ed un' altra uretere-vaginale.

Nel secondo caso di Simon (*Scanzoni, Beiträge,* Bd. VI, 1860) si riferisce egualmente ad una donna che partorì strumentalmente.

Il terzo caso è descritto da Alquier (*La Presse Médicale Belge,* 1875, n. 3). In una donna la quale aveva partorito due volte mediante il forcipe, l'esame locale rilevò una fistola uretere-vaginale a sinistra. Non si fece speciale attenzione alla porzione di uretere sottostante, ma Simon ritiene verosimile che essa fosse già obliterata.

Il quarto caso è comunicato da Panas (*Gazette des Hôpitaux,* 1860), e riguarda una donna che partorì cinque volte, sempre mediante l'intervento dell'arte.

Il quinto appartiene a L. Landau (*Archives Faurganick,* IX, B. 3 H.), e fu osservato nella clinica genecologica di Breslau.

In generale queste fistole, piuttosto che alla pressione delle parti fetali, sono dovute a lesioni arrecate dagli

strumenti. Ne forma segno patognomomico la presenza contemporanea della continenza ed incontinenza di orina, poichè le ammalate, mentre hanno uno sgocciolìo continuo d'orina, sono pure costrette di svuotare di tempo in tempo la vescica. Arrogi come segni distintivi di esse la sede elevata e laterale, la piccolezza, l'acutezza dei margini, la difficoltà di penetrare in esse dalla vagina, l'impossibilità di penetrarvi dalla parte della vescica, finalmente la possibilità dell'insorgenza di idronefrosi e di fenomeni uremici dopo la cauterizzazione. Bisogna accordare inoltre speciale importanza, in riguardo alla diagnosi ed alla terapia, alle condizioni della porzione di uretere sottostante alla fistola: nei primi quattro casi sopraccennati, tale porzione era obliterata.

I tentativi fatti per ottenere la guarigione delle fistole uretere-vaginali riuscirono sino ad ora infruttuosi. Simon, nel suo primo caso, incise la parete vescicale sopra il catetere introdotto in vescica e spinto contro la fistola, e quindi riunì la mucosa vaginale. Ma l'apertura vescicale si chiuse, e si aperse invece la riunita parete vaginale. Allora Simon tentò di ottenere la guarigione in due tempi, rendendo cioè prima permeabile l'estremità inferiore dell'uretere, e chiudendo poscia la fistola vaginale; ma il tentativo andò a vuoto. Più tardi egli osservò che, se allora fosse stato convinto dell'alto valore della colpocleisi, l'avrebbe eseguita; e la raccomanda nei casi ulteriori. A questo consiglio si attennero i più recenti trattatisti. Le cauterizzazioni della fistola tentate da Simon, Alquiè e Panas rimasero infruttuose.

Finalmente Landau propone il seguente processo operativo: s'introduce dalla vagina nell'estremo superiore dell'uretere un lungo catetere elastico il cui estremo libero si guida attraverso l'estremità inferiore in vescica, da cui si estrae per l'uretra mediante una pinzetta. Posta la donna sui ginocchi e sui cubiti, nella qual posizione dopo qualche esercizio riescono tutte queste manipolazioni, si cruenta, ad entrambi i lati della porzione scoperta del catetere, la mucosa vaginale e con essa la parete inferiore dell'uretere mediante taglio diagonale ogivale, e si riunisce quindi sopra il catetere, lasciando questo in posto per qualche tempo.

Se questo primo tentativo non riesce, Landau consiglia questo secondo processo, applicabile anche nei casi in cui l'estremità vescicale dell'uretere sia obliterata.

Si esportano due strisce da ambo i lati di 0,5 cent., di mucosa vescicale, in modo da convertire una fistola diretta uretere-vaginale in una fistola vescico-vaginale, al cui apice sbocchi l'uretere. Si riunisce quindi longitudinalmente con sutura profonda che comprenda anche la vescica.

OCULISTICA.

27. *Introduzione del sistema metrico nell' oftalmologia.* — 1.° Il sistema metrico nella numerizzazione delle lenti.

L'unità di numerazione nelle lenti dell' antico sistema è rappresentata da una lente che ha un pollice di distanza focale. Peraltro questa lente non trova applicazione nella pratica, giacchè non si adoperano che lenti più deboli dell'unità. Ancora uno tra i più grandi inconvenienti di questo sistema si è che il pollice non è una misura uniforme corrispondente ad una grandezza universalmente adottata, invece è una misura arbitrariamente scelta e varia nei varii paesi. Abbiamo il pollice parigino, il pollice inglese, l'austriaco, il prussiano, ecc., tutti sensibilmente differenti l'uno dall'altro. Infatti:

Il pollice parigino è = 27,07 mm.
» prussiano è = 26,15 »
» inglese è = 25,40 »
» austriaco è = 26,34 »

Una lente n. 5 fabbricata in Franoia non corrisponde quindi al n. 5 austriaco, inglese o prussiano.

Gl'intervalli fra i diversi numeri dell' antica serie di lenti sono molto ineguali, e, ciò che più monta, difficilmente si può render conto dell'intervallo tra i differenti numeri, perchè per trovarli bisogna fare una sottrazione di frazioni.

Onde rimediare a questi inconvenienti venne eletta una Commissione al tempo del Congresso oftalmologico di Parigi del 1867, e più tardi al Congresso degli oftalmologisti di Heidelberg; come pure al Congresso medico internazionale di Bruxelles del 1875 si adottò il nuovo sistema di misurazione delle lenti, di cui ecco i principii:

Sostituzione del metro al piede;

Numerazione delle lenti secondo la loro forza rifrangente, e non secondo la loro distanza focale;

Scelta di un'unità molto debole, affinchè i numeri delle

lenti generalmente usate siano dei numeri interi e non delle frazioni;

Intervallo fra i diversi numeri, per quanto è possibile, equidistante.

L'unità del nuovo sistema, il n. 1 della nuova serie di lenti, è una lente di un metro di distanza focale, e si chiama *diottria*, D. La sua forza rifrangente è dunque rappresentata dalla frazione $\frac{1}{1\text{m}}$.

Col n. 2 si indica la lente che ha il doppio di forza rifrangente, 2, D; il n. 3 ha tre diottrie; il n. 20 è venti volte più forte del n. 1, ed ha 20 D.

Continuando a questo modo semplice i numeri cardinali, si ottiene una serie di lenti ad intervalli eguali.

Si è visto non pertanto che nella pratica si ha bisogno di lenti ancora più deboli di quella di un metro (37") di distanza focale. A questo scopo si sono ammesse frazioni di diottria: Una lente di $^3/_4$ di diottria, 0,75; una mezza diottria 0,5; e un quarto di diottria 0,25: egualmente si sono intercalati dei quarti di diottria tra i numeri deboli della serie sino al n. 2,5, e delle mezze diottrie dal n. 2,5 fino al n. 6.

Invece, nei numeri alti della serie l'intervallo di una diottria è sembrato troppo piccolo, una leggiera variazione della distanza tra la lente e l'occhio producendo di già un effetto più forte di una diottria. Pertanto si è soppresso il n. 19. A questo modo si è fissata una serie composta di trenta lenti.

L'intervallo tra i numeri della serie è ovunque 1, o la metà o il quarto dell'unità. In tutti i casi si può apprezzare l'intervallo tra due lenti direttamente, mediante una semplice sottrazione dei loro numeri. A questo modo si sa immediatamente, p. e., di quanto una lente è più forte o più debole di un'altra, di quanto un'ametropia o una presbiopia è aumentata o diminuita.

Il numero della lente, egli è vero, non dà più nel sistema metrico direttamente la distanza focale; ma questa è molto facile a trovarsi quando si ricorda che la distanza focale è l'inverso della forza rifrangente. Si arriva colla stessa facilità a determinare il numero delle lenti, cioè il numero in diottrie corrispondente ad una distanza focale data. Poichè la diottria è l'inverso della lunghezza focale, quest'ultima si trova egualmente mediante una

frazione di cui il numeratore è 1m. o 100cm., e il denominatore il numero di D.

Per esprimere con una formola generale ciò che abbiamo testè esposto, chiamiamo d il numero di diottrie, F la lunghezza focale, abbiamo:

$$d = \frac{1}{F} \quad 1$$

$$F = \frac{1}{d} \quad 2$$

$$dF = 1$$

Per passare dall' antico sistema al nuovo basta ricordarsi che $1^m = 37''$. La diottria corrisponde dunque ad una lente di 37" di distanza focale. Do $\frac{1}{1^m}$ del nuovo sistema è dunque $\frac{1}{37}$ dell' antico. Si procede inversamente per trovare il numero di diottrie corrispondente a un numero dato dell'antico sistema. Vale a dire, dividiamo 37 per il numero della lente.

Per esprimere in modo generale ciò che abbiamo esposto, chiamiamo a il numero dell'antico sistema (numero di pollice), d il numero del nuovo sistema (numero di diottrie): otterremo le equazioni seguenti:

$$\frac{d}{37} = \frac{1}{a} \quad 3$$

$$d = \frac{37}{a} \quad 4$$

$$a = \frac{37}{d} \quad 5$$

$$a{,}d = 37$$

La facilità colla quale si possono fare le combinazioni delle lenti del nuovo sistema ha già portato i suoi frutti. Citeremo l'oftalmoscopio del prof. De Wecker presentato al Congresso di Heidelberg del 1875, e l'oftalmoscopio a rifrazione di Landolte.

Siamo così entrati, circa alla numerizzazione delle lenti, in un periodo di transizione, giacchè le distanze focali delle lenti metriche con quelle delle lenti dell'antico sistema non corrispondono che in piccolissimo numero.

Risulta da ciò che le fabbriche devono cambiare pressochè completamente le forme che servono alla fabbricazione delle lenti. È importante adunque che in questo periodo di transizione i pratici possano controllare da per sè stessi le lenti che vengono fornite dal commercio. A questo scopo un istrumento dovuto al genio del prof. Snellen di Utrecht è destinato molto a proposito alla determinazione del fuoco delle lenti.

L'istrumento, che il suo inventore ha chiamato fokometro, poggia su questo fatto, che allorquando l'oggetto e l'immagine prodotta mediante una lente convessa hanno l'istessa grandezza, l'oggetto e l'immagine si trovano ad egual distanza dalla lente, e tale distanza è il doppio della distanza focale della lente stessa.

La lente convessa da esaminarsi viene posta nel mezzo di un'asta orizzontale sulla quale l'oggetto e un cristallo opaco che ne riceve l'immagine si muovano in senso inverso e mantenendosi sempre equidistanti dalla lente del centro. Sull'asta orizzontale è segnata una scala che indica un numero di diottrie corrispondente a ciascuna posizione del cristallo opaco.

L'istrumento permette di determinare con esattezza $\frac{1}{20}$ di diottrie.

L'oggetto è rappresentato da punti illuminati di un diaframma. Dei punti analogamente disposti si trovano dipinti sul cristallo opaco. Se l'immagine prodotta dalla lente coincide esattamente coll'immagine disegnata, allora il centro della lente coincide coll'asse dell'istrumento. Questo serve dunque contemporaneamente a determinare il centro ottico delle lenti.

Le lenti convesse precedentemente controllate possono servire al controllo delle lenti concave.

II. Il sistema metrico nella determinazione della rifrazione e dell'accomodazione dell'occhio.

a) Rifrazione. — Coll'antico sistema si determinava la prima distanza focale coniugata dell'occhio. Espressa in pollici essa dava direttamente la distanza focale, cioè il numero della lente correttrice era eguale alla prima distanza focale coniugata dell'occhio ametrope. Infatti per dare ai raggi paralleli la direzione come se provenissero dal *punctum remotum*, il foco della lente deve coincidere col *punctum remotum*.

Ecco perchè per determinare la miopia bastava far leggere l'individuo alla più gran distanza possibile, e questa distanza espressa in pollici dava direttamente il numero della lente correttrice.

Inversamente nella ipermetropia; qui il *punctum remotum* si trova dentro l'occhio, la distanza focale non può dunque essere determinata direttamente perchè essa è negativa, ma il numero della lente convessa, che correggeva l'ipermetropia dava allora la lunghezza focale dell'occhio.

Col nuovo sistema si fa l'istessa cosa, solamente la consideriamo sotto un altro punto di vista. L'occhio emmetrope è caratterizzato per questo fatto, che la sua retina si trova esattamente al foco dei raggi paralleli; l'ametrope invece è un occhio la di cui retina non si trova al punto focale del sistema diottrico, ma avanti o dietro di esso. L'ametropia consiste dunque in un difetto o in un eccesso di forza rifrangente del sistema diottrico, relativamente alla lunghezza dell'occhio. Esso trova la sua espressione nel numero di diottrie che bisogna aggiungere o sottrarre all'occhio per portare i raggi paralleli sulla retina, o, ciò che torna lo stesso, per fare dell'occhio ametrope un occhio emmetrope. Così, mentre abbiamo determinato altre volte la distanza focale coniugata dell'occhio ametrope, determiniamo oggi invece questo difetto o questo eccesso relativi di forza rifrangente. e l'esprimiamo in diottrie.

L'ipermetropia consiste in un difetto relativo di rifrazione, e il grado di ipermetropia è rappresentato dal numero di diottrie che bisogna dare all'occhio per adattarlo ai raggi paralleli che vengono dall'infinito, ossia per renderlo emmetrope.

Il fatto inverso ha luogo nella miopia; qui si ha un eccesso relativo di rifrazione e la miopia trova quindi la sua espressione nel numero di diottrie di cui bisogna diminuire la forza rifrangente dell'occhio per adattarlo all'infinito. La lente correttrice deve essere negativa concava, e la sua forza (numero di D) deve essere eguale all'eccesso di rifrazione dell'occhio miope.

b) Accomodazione. — L'ampiezza d'accomodazione di un occhio che allo stato di riposo è adattato all'infinito (R = 8) come l'emmetrope, è rappresentata da una lente la cui distanza focale è eguale alla distanza (P) compresa tra il *punctum proximum* e l'occhio, perchè per far ve-

dere l'occhio adattato all'infinito, alla distanza del suo *punctum proximum*, essa lente deve rendere paralleli i raggi provenienti da questo punto. Ciò si verifica quando il foco della lente coincide col *punctum proximum*, d'onde l'antica formola:

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{P}$$

dove $\frac{1}{A} = \frac{\text{amplitudine}}{\text{d'accomodazione}}$,

P = distanza fra il *punctum proximum* e l'occhio;

dunque $\frac{1}{P}$ lente della stessa distanza focale. Oggi si esprime detta lente mediante il numero p di diottrie che essa rappresenta. Abbiamo dunque

$$\frac{1}{P} = p$$

$$\text{e } P = \frac{1}{p}$$

e la formola dell'amplitudine d'accomodazione di un occhio emmetrope diviene

$$a = p \quad 6)$$

L'ampiezza d'accomodazione di un occhio emmetrope che arriva sino ad una distanza di 20 cm. è dunque rappresentata da una lente convessa di $\frac{100^{cm.}}{20} = 5$ **D.**

Se l'occhio ha bisogno dell'accomodazione per vedere all' infinito, cioè per rendersi emmetrope cio che è a luogo per l'occhio ipermetrope, allora bisogna evidentemente addizionare questo sforzo all'altro che cangia l'adattazione all'infinito in quella al *punctum proximum*.

Ora la lente che cangia l' ipermetropia, in emmetropia è $= r$ (lente correttrice dell'ipermetropia), e otteniamo dunque per l'amplitudine di un occhio ipermetrope la formola

$$a = p + r \quad 7)$$

che corrisponde all'antica formola

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{P} + \frac{1}{R}$$

dove P ed R hanno la medesima significazione

L'ampiezza d'accomodazione di un occhio miope che vede sino ad una distanza data, è necessariamente meno grande di un occhio emmetrope che vede alla stessa distanza, perchè digià allo stato di riposo il miope è adattato alla stessa distanza finita per la quale l'emmetrope ha bisogno di uno sforzo di accomodazione.

Bisogna dunque sottrarre la forza di rifrazione di cui l'occhio miope sorpassa l'emmetrope, da quella (p) che rappresenta la visione al *punctum proximum*.

Ora questa prima forza è, come sappiamo $=$ 7,8, e otteniamo per la miopia la formola:

$$a = p - r\ 8$$

e secondo l'antico sistema,

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{P} - \frac{1}{R}\ 1.$$

Noi non abbiamo esposti che alcuni cenni che ci sembrano sufficienti per dare un'idea del nuovo sistema in confronto coll'antico; ed è certo che non solo la pratica oculistica ricaverà grandi vantaggi dall'introduzione del sistema metrico e dalla semplificazione che vi si collega, ma ancora non meno importanti saranno i vantaggi per l'ottica fisiologica.

28. *Un nuovo oftalmoscopo ed oftalmometro per uso clinico e per ricerche fisiologiche e terapeutiche sull'uomo e sugli animali*, Edoard O. Shakespeare. — Sovra una sbarra fissa o mobile sono disposti in ordine i seguenti oggetti:

1.° Un tubo verticale contenente una lucerna ed una lente condensatrice dei raggi luminosi;

2.° Un porta-oggetti scorrevole lungo la sbarra per una vite sottoposta fissa e a passo conosciuto;

3.° Una lente biconvessa a foco conosciuto, corretta dall'aberrazione sferica e cromatica;

4.° Uno specchio terso, trasparente. in un piccolo circolo che corrisponde a un foro sulla sbarra, formante con questo un angolo di 45°.

I raggi luminosi emananti dalla lampada passano le due lenti, e cadono sullo specchio d'onde sono riflessi nell'occhio da osservare. I raggi provenienti dal fondo dell'occhio illuminato ritornano sullo specchio, e vanno a traverso il

circolo trasparente nell'occhio dell'osservatore. Questi può osservare l'immagine diretta e la riflessa, e può anche applicare alla sbarra un microscopio. Ma il maggior pregio dello strumento dipende dal suo uso quale oftalmometro, nel qual caso è chiamato, secondo l'Autore, a determinare rapidamente e correttamente la rifrazione dell'occhio; a misurare la distanza della retina dietro il punto nodale e l'attuale, come anche la relativa grandezza e posizione di un oggetto visibile nell' occhio; a conoscere e rendere possibile una più perfetta correzione di certe forme di astigmatismo classate come irregolari ed irremediabili; a misurare il raggio di curvatura della cornea nei differenti meridiani; a riconoscere la coincidenza o meno dell'asse della lente con quello della cornea, e, se vi è deviazione, a misurarne il grado; finalmente, a determinare la posizione dell'iride. La rifrazione dell'occhio può essere misurata con questo strumento tanto dietro le indicazioni del paziente quanto dietro l'accurata osservazione dell'oculista; il principio è sempre lo stesso, la relazione dei fochi coniugati e rappresentati dall' oggetto veduto dall'immagine retinica. Poichè soltanto col mezzo d'immagini retiniche distinte gli oggetti esteriori sono percettibili, così la lontananza di questi è la base alla misura di rifrazione. Ogni occhio ha un certo grado di astigmatismo: ma nell' occhio normale i fochi dei varii meridiani sono tanto vicini che ogni foco può essere considerato sulla retina. Quando l' astigmatismo è sufficiente a disturbar la visione, mentre il foco di un meridiano si trova sulla retina, il foco del meridiano opposto è situato all'avanti o all'indietro di essa. Fissato lo strumento, se ne levi lo specchio e si metta sul porta-oggetti una delle figure di Green consistenti di sottili linee raggianti che dividono il circolo in parti eguali di 6 ciascuna. Si levi il tubo della lampada e vi si metta in suo luogo uno specchio piano che rifletta lungo la sbarra l'ordinaria luce del giorno. L' occhio da esaminare sia collocato all'altro capo della sbarra. Il porta-oggetti è dapprima collocato alla più grande distanza dalla lente, conservata sulla sbarra; mano mano che l'oggetto vien portato verso la lente, il paziente dichiara quale linea vede distintamente per la prima; la direzione di questa linea forma un angolo retto col meridiano di minor curvatura; si nota la direzione e la distanza dell'oggetto dal punto centrale della lente.

L'oggetto si avvicina poi alla lente finchè vien distinta la linea che forma un angolo retto colla prima. Le distanze dalla lente dell'oggetto e delle immagini di esso formate dalla lente hanno la relazione di distanze coniugate focali: il foco principale della lente è conosciuto: la distanza dell'oggetto essendo data, si può agevolmente calcolare la distanza dell'immagine. È questa immagine che viene osservata dall'occhio, ed è la sua distanza che costituisce il punto remoto dei meridiani di massima o minima curvatura.

Per la misura di un meridiano miopico l'oggetto sarà collocato tra la lente e il suo foco, per quella di un meridiano ipermetropico al di là di esso, nel caso di un meridiano emmetropico l'oggetto si trova precisamente al foco.

Se l'osservatore vuol rendersi conto dello stato di rifrazione senza l'indicazione del paziente, ricollocati la fiamma e lo specchio, usa lo strumento come oftalmoscopio e osserva nella retina l'immagine formata dall'oggetto.

Quando vuolsi misurare la grandezza di un oggetto intraoculare, ad es., del nervo ottico, di un vaso, essendo l'accomodazione in perfetto riposo, si mette sul porta-oggetti un micrometro composto di un anello in cui sono tesi tre fili di cui il mediano è interrotto ed ha un capo fisso, l'altro mobile mediante una vite. I fili si dispongono verticali all'asse di una lente: l'immagine retinica dei fili deve essere portata sull'oggetto da misurare: allora movendo un capo del filo interrotto si fa abbracciare dall'immagine dei capi l'oggetto intraoculare. Quindi alle misure esterne aggiungendo la distanza fra il punto nodale posteriore del cristallino e la retina stabilita da Listing di 15 mm.. per l'occhio emmetropico, si hanno dati sufficienti per la soluzione del problema.

Un altro metodo per lo stesso fine consiste nell'aggiungere perpendicolarmente allo specchio una lastra sottilissima di vetro ben trasparente disposta in modo da riflettere nell'occhio dell'osservatore una parte dei raggi del micrometro che vanno a formare l'immagine retinica. L'effetto è quello di una camera chiara. L'osservatore vede a un punto e l'immagine retinica e l'immagine del micrometro ad eguale distanza: la misurazione è agevole. Lo strumento può servire a misurare la curvatura della cornea ne' suoi varii meridiani, e quindi il suo astigmatismo: il principio è quello della formazione delle immagini

sulle superficie riflettenti. L'occhio dell'osservatore è accomodato per la distanza, e disposto per l'esame dell'immagine detta; il porta-oggetto, su cui viene collocata una delle figure raggianti di Green, viene mosso avanti o indietro, finchè l'osservatore vede, al posto del consueto riflesso nebbioso della cornea, una ben limitata immagine delle linee raggianti. In tal caso i raggi incidenti sulla cornea sono diretti al suo foco principale. Essendo nota la distanza tra il punto di convergenza ed il centro della lente, e quella tra la superficie corneale della lente, si arriva alla conoscenza della lunghezza del foco principale della superficie curva, e quindi alla conoscenza del raggio. Rilevando l'immagine di ciascuna linea della figura si determina rapidamente il raggio di curvatura di ciascun meridiano.

L'Autore procede dimostrando l'uso dello strumento per riconoscere la coincidenza degli assi della cornea o della lente mediante le immagini formate sulla loro superficie. Noti la curvatura della cornea e l'indice di rifrazione dell'umore acqueo, si può determinare la distanza del margine pupillare dalla superficie anteriore della cornea, portando l'immagine di un oggetto sul margine stesso, e misurando poi la distanza dell'oggetto dalla superficie corneale.

Lo strumento può essere trasformato in camera lucida e contribuire a un accurato disegno del fondo dell'occhio quale è veduto coll'oftalmoscopio. Lo specchio è sostituito da una lastra di cristallo sottile e trasparente; l'occhio da esaminare è collocato sul prolungamento dell'asse della lente. I raggi luminosi passando a traverso il vetro vanno ad illuminare il fondo dell'occhio; l'immagine retinica viene invece riflessa dal vetro stesso nell'occhio dell'osservatore, che sopra un diaframma opposto può tracciare il disegno del fondo oculare. Con una piccola addizione poi si può avere l'autooftalmoscopio: in quest'ultima disposizione, al luogo dell'occhio osservatore, si dispone uno specchio nella direzione perpendicolare ai raggi; questi rimbalzati dal vetro ritornano nell'occhio illuminato osservatore. L'Autore conchiude dicendo che questo strumento di forma semplice è destinato a rendere da solo speditamente e con esattezza quei servigi a cui si richiedevano ancora molti e complicati strumenti.

29. *La pupilla considerata come estesiometro.* — **Budin e**

Coyne vogliono che, quando durante la cloroformizzazione la sensibilità è pressochè estinta, la pupilla fino allora dilatata si restringa, e che l'anestesia chirurgica non sia completa se non quando le forti eccitazioni della sensibilità non producano alcuna dilatazione riflessa della pupilla.

Schiff è d'opinione opposta: la dilatazione pupillare è per lui la regola nella narcosi da cloroformio.

Anche Simpson, Thirnesse, Jungkem, Dogiel, Gubler, videro la pupilla dilatarsi nelle identiche condizioni.

Elser di Strasbourg trovò generalmente la pupilla dilatata, ma constatò grandi varietà individuali. Péan la vide contrarsi e rimanere immobile; il grado di contrazione è assai variabile indipendentemente dalla quantità di cloroformio inalato, e dal grado dell'anestesia. L'immobilità all'influenza della luce indicherebbe l'insensibilità della retina, e quindi il momento di operare.

Riassumendo secondo Guischard, il cloroformio impiegato da osservatori egualmente accurati produce sulla pupilla effetti totalmente diversi che non permettono di giudicare dalla sua forma l'azione del cloroformio.

30. *L'uso dell'eserina nei disturbi della visione consecutivi ad alcune malattie acute e nella presbiopia.* — Esistono delle alterazioni di vista che sembrano rannodarsi alle grandi classi delle paralisi consecutive a talune malattie acute. Queste lesioni sono caratterizzate dall'astenopia, dalla debolezza dei muscoli intrinseci dell'occhio. Il professore Gubler crede di aver trovato nell'eserina il mezzo, se non di guarire, almeno di palliare questi fenomeni morbosi. Si instillano nell' occhio alcune gocce di solfato di eserina; in capo ad un' ora o due, la visione diviene netta. In tal caso la pupilla, prima larga, si fa ristretta, puntiforme, poi si dilata ancora, ed allora la vista si rischiara. L'instillazione deve essere ripetuta tutti i giorni, altrimenti l'effetto dell'eserina svanisce.

Gubler applica pure il solfato d'eserina alla cura di certi casi di presbiopia, specialmente in quelli in cui dessa non è costante, ma sembra ritornare per intervalli.

31. *L'atrofia artificiale del bulbo dell'occhio.* — Già in tempi non affatto recenti i medici pensarono, senza ricorrere all' enucleazione, ad arrestare con diverse operazioni il continuo ingrossamento degli occhi idroftalmici

ciechi, ed a provocarne l'atrofia. Nuck, Woolhause; Heister, Richter, pungevano la cornea con varii strumenti per evacuare gli umori dell'occhio. Terras praticava una parziale estirpazione del bulbo; Lamper introduceva un nastrino nella camera anteriore, provocando l'infiammazione, la suppurazione e finalmente le sinecchie irido-corneali. Quest' ultimo metodo si accosta a quello di Graefe che consiglia di passare a guisa di setone un filo per le membrane dell' occhio per indurre una coroidite purulenta e conseguentemente l' atrofia del bulbo. Graefe appoggia il suo consiglio con varie considerazioni: le parziali esportazioni, fatte anche coi metodi nuovi, hanno spesso l' inconveniente dell'emorragia e della panoftalmite; l' enucleazione, in riguardo al mantenimento d'un occhio artificiale, non si presta così bene come un moncone atrofico, perchè anche il tessuto adiposo orbitale in seguito all'ectasia del bulbo è assai ridotto di volume.

Graefe descrive il suo processo operativo in questi termini: si passi un doppio filo di seta a traverso il corpo vitreo in modo da comprendere nella sutura un tratto delle membrane della larghezza di 4 a 5 millimetri; i capi del filo si annodano leggermente per impedirne l' uscita. I fili non devono attraversare le parti ectasiche delle membrane, perchè quivi la coroidea atrofica non porge buon terreno alla suppurazione. Graefe non mette gran peso nella direzione del filo, egli ritiene debba essere parallelo al margine corneale. Le palpebre si devono fissare con cerotto e con fasciatura leggermente compressiva.

Appena la congiuntiva si fa edematosa e il bulbo diventa immobile, si può essere certi che è incominciata la infiammazione della coroidea; quindi si rinnoverà il filo per evitare un' eccessiva suppurazione. Raggiunto l'acme del processo, si osserva già dopo pochi giorni un impicciolimento del bulbo; gli ascessi sotto-sclerali nei punti di sutura si abbandonano a sè. È di special importanza lo stabilire i momenti di allontanare il filo, e non sarà difficile riconoscerlo per il medico oculista. Tale coroideite acuta purulenta non induce mai affezione simpatica nell' altro occhio. Per questa operazione, oltre l' idroftalmo, offrono indicazione anche l'irido-ciclite cronica con dolori persistenti, purchè l'altro occhio non inclini a malattia simpatica; la cecità, dietro reclinazione della lente; il cisticerco; il glaucoma assoluto doloroso, quando l'altro occhio fu già assicurato coll'iridectomia.

32. *Nuovo scarificatore molteplice della congiuntiva.* — Il professor Quaglino, considerando di quanta utilità siano le scarificazioni nei casi di congiuntivite granulosa tracomotosa, allorchè la congiuntiva è oltremodo ingrossata e ipertrofica per vegetazioni sporgenti dal corio capillare e del connettivo, non solo per lo sgorgo che procurano dei vasi sanguigni, ma eziandio per le molteplici cicatrici lineari cui danno luogo nel tessuto connettivo, per cui ne viene lo strozzamento e l'atrofia dei capillari che alimentano i neoplasmi, ha immaginato di riunire in un solo istrumento quattro o cinque lame in tutto simili a quelle del scarificatore a semiluna del Desmarres. Queste lame, che trovansi fra loro alla distanza di pochi millimetri, vengono mantenute fisse ed al medesimo livello mediante una opportuna vite che attraversa lo spessore di quella parte di asta metallica piatta che si continua col manico; e si possono svolgere a guisa di sepimenti di ventaglio, allorchè questa vite viene rimossa, essendo fissate con altra vite stabile al manico stesso, il quale porta una lamina fissa in continuazione e che serve di sostegno alle altre. Per tal modo si possono svolgere e ripulire di volta in volta quando si devono fare scarificazioni sopra individui diversi. L'abbondanza del gemizio che si procura mercè le pronte e molteplici scarificazioni fatte in un sol tempo, il minor dolore che prova il paziente, la regolarità e la poca profondità delle incisioni, le quali si convertono in cicatrici lineari regolarissime e che all'uopo possono essere fatte anche in senso obliquo, rendono oltremodo utile nella pratica questo strumento.

Il prof. Quaglino assicura che lo scarificatore molteplice è preferibile al semplice per l'abbondante gemizio di sangue che con quello si ottiene, e per il rapido abbassarsi delle vegetazioni, le quali sono sempre ostinatissime e spesso ribelli alle cauterizzazioni col nitrato di argento e col solfato di rame. Avendo la pazienza di ripetere queste scarificazioni tutti i giorni, e per qualche mese di seguito, si arriva talvolta ad ottenere la guarigione in forza delle cicatrici lineari del connettivo senza l'aiuto dei cateretici.

X. - MECCANICA

DELL'INGEGNERE GIOVANNI SACHERI
Direttore del Periodico tecnico
L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali.

I.

I piccoli motori ad aria calda di Rider.

I motori ad aria calda saranno sempre macchine di piccolissima forza, che arriveranno tutto al più ad un cavallo-vapore; e ciò per i motivi tecnici ed economici già più volte addotti, e non mai abbastanza ripetuti.

Dopo il motore di Lehmann, che i lettori conoscono avendone noi parlato fin dal 1871 e nuovamente discorso nel 1873 a proposito dell' Esposizione di Vienna, è comparso da poco tempo un nuovo motore senza rinnovazione di fluido e con rigeneratore, del signor Rider, il quale può ben dirsi un perfezionamento dei motori dello stesso genere primieramente tentati. Fu visto per la prima volta e premiato con medaglia d'argento, nel 1876, dalla Reale società di agricoltura a Birmingham, ed ebbe pure i suoi onori a Filadelfia. Abbiamo avuto occasione di poterlo vedere ed accuratamente esaminare in Torino presso il signor ing. Knapp che ne aveva fatto arrivare uno della forza di mezzo cavallo-vapore. Non ci fu possibile, per la brevità del tempo e per la difficoltà di potere prontamente adattare alla macchina un qualche freno, di fare alcuna esperienza dinamometrica, ma ci riserviamo di farla; mentre per ora ne offriamo una descrizione sommaria coll'aiuto della fig. 8, che rappresenta il motore in elevazione e sezionato per metà.

Come si vede, la disposizione generale del motore è tutto ciò che di più soddisfacente si possa immaginare. Non

occupa una grande superficie (la piastra di base avendo per mezzo cavallo di forza, le dimensioni di m. 0,70 × 0,98), e può essere collocato in qualsiasi angolo dello stabilimento, nel quale può benissimo fungere ad un tempo da calorifero. Non ha d'uopo di fondazioni; può essere trasportato d'un pezzo da un luogo all'altro senza difficoltà; non ha il forno di muratura, soggetto a sconnettersi, e che occupa sempre molto spazio per le dimensioni delle sue pareti. E non esige altra cura che quella di governare il fuoco presso a poco come si fa per mantenere il fuoco di una stufa a carbone di coke. Il costo della macchina non è gran che elevato, quella di mezzo cavallo potendosi avere per 1900 lire, e quella d'un cavallo per lire 2900.

Fig. 8. Motore ad aria calda di Rider.

Resterebbe a vedere quale sia effettivamente il consumo di combustibile, e quale la forza. Quanto al primo, il ristrettissimo focolare prova a sufficienza che il consumo non può essere straordinario, e non si scosterà gran che da quello che i costruttori additano di 2 chilogrammi all'ora per la macchina di mezzo cavallo. Quanto alla forza effettiva, bisognerebbe avessimo fatto noi le prove al freno per poter dire alcuna cosa di preciso; mentre che per ora sappiamo solo che la forza effettiva di mezzo cavallo e di un cavallo per le due macchine è dal costruttore garantita.

Abbiamo visto camminare a vuoto la macchina di mezzo cavallo, e l'impressione che ci ha fatto è molto favorevole, tuttochè, teoricamente parlando, non si possa essere gran che favorevoli ai sistemi di macchine munite di *rigeneratori* del calore. Ma non si può negare che, se coi rigeneratori non vi può essere speranza di avvantaggiare nell'economia del combustibile, esse possedono in modo eminente la proprietà di far passare rapidissimamente una massa d'aria calda da una temperatura elevata ad altra più bassa o viceversa, e che perciò si rendono col loro

impiego praticamente possibili certe disposizioni di macchine che diversamente non si potrebbero attuare.

Altra qualità molto apprezzabile è quella di non aver d'uopo della rinnovazione del fluido motore; talchè è sempre la stessa massa d'aria rinchiusa nella macchina che con successivi cambiamenti di temperatura e di pressione converte parte del suo calore in lavoro meccanico sullo stantuffo motore. Per tal modo non essendovi nè valvole di introduzione, nè valvole di scarica in funzione, la macchina si muove molto regolarmente senza che abbiasi ad avvertire il menomo rumore.

La fig. 8 mostra quasi da per sè come la macchina funziona.

Abbiamo a destra un focolare internamente rivestito di materiali refrattarii, e munito di graticola.

Superiormente un primo involucro cilindrico, il cui fondo si ripiega all'insù quasi a modo dei fondi delle bottiglie da vino. In questa campana scende concentricamente e fino al fondo un altro involucro cilindrico di lamiera, anch'esso fisso all'intelaiatura della macchina, e di diametro così poco diverso dal primo da lasciare appena tutt'all'intorno un sottilissimo spazio anulare. Entro a questo cilindro prende a scorrere a dolce fregamento uno stantuffo a fodero, che è lo stantuffo motore, e che porta inferiormente un altro involucro di lamiera, il cui diametro è appena di 6 millimetri minore di quello del cilindro. I lettori riconosceranno di leggieri essere questa oramai la definitiva disposizione che ben si può dire adottata in tutti i sistemi di motori ad aria calda, con cui si riesce a ricevere l'aria motrice in sottilissime falde. Lo stantuffo motore è collegato all'asse di rotazione col solito mezzo di un nerbo motore e di una manovella.

Dalla parte sinistra, abbiamo il così detto refrigerante, il quale consta di un cilindro detto di compressione tutto attorniato da una camicia a corrente d'acqua fredda, prodottavi col mezzo di una piccola tromba annessa alla macchina. Nel cilindro refrigerante scorre uno stantuffo, munito anch'esso inferiormente di una lunga cassa cilindrica, perfettamente chiusa, e di diametro pochissimo inferiore a quello del cilindro. Così, quando lo stantuffo di compressione è al punto più basso della sua corsa, come appunto la figura lo rappresenta, il fondo della cassa tocca quasi il fondo del cilindro, e non rimane più all'aria che lo spazio lamellare compreso fra le due superficie cilin-

driche. Lo stantuffo di compressione è fatto superiormente a fodero per poter essere opportunamente guidato nel suo moto di andirivieni, ed è raccomandato all' asse motore per mezzo di un nerbo e di una manovella; ossia si ha una disposizione in tutto analoga a quella del cilindro motore. Solo vuolsi osservare che le due manovelle sono calettate l'una per rispetto all' altra sotto un angolo di 95° circa, essendo in precedenza lo stantuffo motore.

Finalmente i due cilindri motore e di compressione sono posti tra loro in comunicazione alla loro estremità superiore per mezzo di un canale rettangolare, il quale è tutto pieno di sottili lastre metalliche longitudinalmente disposte ed estinate a suddividere e ridurre a falde elementari la massa d'aria che va dall'un cilindro all'altro e viceversa, ed a funzionare perciò da rigeneratore del calore.

Una piccola valvola posta ai piedi della macchina permette, quando è aperta, all' aria esterna di penetrare nel cilindro di compressione in quantità bastevole al bisogno, ossia al lavoro che nei limiti della sua potenza la macchina è chiamata ad esercitare. Codesta valvola è sotto il dominio di un regolatore a forza centrifuga.

Un piccolo rubinetto che s' apre a mano trovasi superiormente alla cassa del rigeneratore, e coll'aprire del medesimo la massa d'aria contenuta nella macchina si scarica nell' atmosfera, ed immediatamente la macchina si ferma.

Volendo rimettere in moto la macchina si fa dare a forza un giro o due al volante, finchè l' aspirazione dell' aria lavoratrice siasi fatta, e poi la macchina riprende le sue funzioni; e non si deve avere più altra cura che quella di tenere d'occhio al focolare, ed al tino dell'acqua fredda.

Ci pare non siavi quasi bisogno di spiegare come la macchina funzioni, che ognuno lo vede di per sè.

Lo stantuffo di sinistra discendendo comprime l' aria fredda che sta inferiormente nel cilindro fino ad un terzo circa del suo volume, e trovasi inviata a passare, per mezzo del rigeneratore che già le cede una parte di calore, nel cilindro motore, mentre lo stantuffo di questo già comincia a rialzarsi; cosicchè questo passaggio avviene presso a poco a volume costante. L' elevazione subitanea della temperatura determina allora un aumento considerevole della pressione, la quale esercitandosi contro lo stantuffo motore precisamente nella posizione relativa dei due stantuffi, rappresentata dalla figura, determina l'alzamento dello

stantuffo motore fino quasi al punto più elevato della sua corsa. Inoltre continuando la stessa pressione nel cilindro motore, e questa esercitandosi pure contro lo stantuffo di compressione, l'aria motrice contribuisce pure per qualche istante all'innalzamento di questo. Intanto l'aria essendo ammessa al di sotto dello stantuffo di compressione dopo di avere ceduto gran parte del suo calore prima al rigeneratore, e poi dopo di essere passata in lama sottile fra il cilindro e lo stantuffo, a contatto dell'acqua refrigerante, subisce tale un raffreddamento da dar luogo a considerevole diminuzione di pressione, la quale non tarda a divenire minima. Lo stantuffo motore prende allora a discendere, lo stantuffo di compressione non tarda a seguirlo e prende il movimento nello stesso senso, e ricomincia allora il ciclo delle operazioni dallo stesso punto dal quale noi siamo partiti.

Finora non conosciamo altri risultati che il seguente.

Un motore avente le dimensioni di quello così detto di mezzo-cavallo di forza, cioè:

Dimensioni della piastra di base, met. 0,70 × 0,98;

Diametro dei cilindri, m. 0,15;

Numero dei giri per minuto 120;

essendo stato destinato a muovere una tromba per sollevamento d'acqua, si sollevano regolarmente, ad una altezza di 18 a 20 metri, 2700 litri d'acqua all'ora. Da ciò si può comprendere quale servizio possa anche rendere questo piccolo ed innocuo motore segnatamente adoperato al sollevamento dell'acqua per irrigazione, la quale farebbe ad un tempo da refrigerante; mentre è un fatto, che esso deve essere grandemente raccomandato alla piccolissima industria, come il motore domestico più perfezionato e più economico di tutti i motori ad aria calda finora conosciuti.

II.

Sulla economia dei motori atmosferici a scoppio di gas, e per incidenza, sul freno dinamometrico di Thiabaud.

1. — È inutile dissimularlo. La piccola industria non avrà mai innanzi a sè un avvenire assicurato fin tanto che non avremo risolto il problema economico delle macchine motrici di piccola forza. I nostri lettori conoscono già

quanti mezzi si siano tentati per riuscirvi. Si studiarono piccoli motori a vapore, piccoli motori a colonna d'acqua, piccoli motori ad aria calda, macchine a scoppio di gas; ed ora si stanno studiando i motori a petrolio.

È anzitutto evidente che non si deve pretendere che un tipo unico di motori soddisfaccia a tutto e dapertutto, essendochè sono sempre le condizioni locali che dànno il punto di partenza della migliore soluzione economica.

Non mancano esempi di città industriali nelle quali i piccoli motori idraulici, come quelli di Schmidt, possono ritenersi come i più convenienti, per la facilità e la minima spesa con cui si può disporre di cadute d'acqua.

A Torino invece, a malgrado di un' acqua intubata che si distribuisce con più di due atmosfere di pressione, l'economica produzione del gas-luce ha fatto rivolgere gl' industriali verso i motori atmosferici a scoppio di gas, e vi si sono rivolti per necessità ed a malgrado dei loro ben noti inconvenienti. Parecchi ve ne sono della forza di 1 e di 2 cavalli. Ed appena comparvero a Vienna i motori da tre cavalli, la tipografia e litografia dei signori Camilla e Bertolero è stata la prima a dare a Torino il buon esempio, rendendosi acquisitrice di uno di essi, che da più mesi funziona molto lodevolmente, muovendo le cinque macchine tipografiche e litografiche di quello stabilimento, una macina da colori, ecc. Ragion vuole di ammettere che da mane a sera abbiasi duopo in codesto stabilimento di una forza effettiva raramente inferiore a 3 cavalli-vapore sull'albero motore. E tuttavia risulta che la spesa del gas per questo motore non è in alcun mese arrivata a più di 3 lire al giorno. Volendo tuttavia avere una prova più certa sulla forza e sul consumo di quella macchina, lo scrivente, approfittando di un giorno festivo, e col concorso volonteroso degli illuminati proprietarii dello stabilimento, potè fare alcuni esperimenti col freno dinamometrico, e tener conto del consumo di gas in litri nel medesimo tempo.

2. — Il freno impiegato era di quelli appartenenti all'Amministrazione della Tassa del Macinato, portante la bella applicazione della corrente continua d'acqua fredda nell'interno della puleggia che è fissa all' albero motore. Tutti sanno essere questa modificazione dovuta al signor Thiabaud, l'inventore del contatore per il macinato, che

è attualmente preposto all'officina governativa delle *carte* e *valori*. Dopo l' invenzione di Prony non esitiamo a dichiarare essere questa la più bella e più importante innovazione. Dapprima, col solito freno di Prony, se la velocità dell'albero motore era un po' grande, ovvero se volevasi prolungare di un cotal poco l'esperimento, vedevansi tosto tali subitanee variazioni di velocità da rendere molte volte incerto e sempre poco rigoroso il risultato dell'esperimento. Raccomandavasi, è vero, di far passare continuamente acqua fredda fra la superficie della puleggia e le due mascelle di legno che la rinserrano; avevasi cura dagli ingegneri pratici, e di abilità consumata in così fatti esperimenti, di incominciare a dare alcuni giri con acqua alquanto intorbidata da sabbia finissima ed impalpabile, e poi di proseguire con acqua e sapone. Infine era di regola che per arrivare ad un risultato attendibile gli esperimenti, al freno fossero bensì moltiplicati a sazietà, ma che ciascuno di essi dovesse durare pochissimo tempo, un minuto primo al più, perchè non avvenissero modificazioni sensibili di velocità. Ma tutti sanno come questo sistema di prendere al volo il peso sul piattello e la velocità di un motore desse luogo a molte incertezze, e facesse un po' troppo dipendere dall'abilità dello sperimentatore, anzichè dalla bontà della macchina motrice in esperimento, il risultato finale. E d'altronde la velocità di un motore che sviluppa un determinato lavoro non può essere precisata con pochi giri, ma dev'essere mantenuta regolare per un certo tempo.

Or bene, coi freni-dinamometrici Thiabaud, e qualunque sia la natura della macchina motrice, idraulica, a gas od a vapore, qualunque sia la velocità a cui si fa camminare la macchina stessa, è sempre possibile mantenere anche per un' ora, se così vuolsi, la macchina infrenata, con un determinato peso sul piattello, e colla velocità che in dipendenza di quel peso le compete. E la velocità si mantiene regolare; ed il braccio del freno rimane in così perfetto equilibrio, da poter sostituire al piatto od alla cassa destinata a contenere i pesi una stadera comune; ed è bello vedere lo sperimentatore far scorrere lungo il braccio della stadera il romano, e pesare la forza che è applicata al freno, come si pesano dalle rivendugliole di piazza, colla stadera in mano, le derrate alimentari.

Abbiamo avuto occasione parecchie volte di adoperare

il freno Thiabaud in esperimenti su macchine ben più potenti di quella di cui ora si parla ed in presenza di ingegneri meccanici stranieri, segnatamente francesi ed inglesi, che nulla avevano mai visto di simile, i quali erano anzi ben sorpresi che il freno Thiabaud non fosse ancora conosciuto nei loro paesi, ove la meccanica pratica è in generale ben più sviluppata che da noi. Ma noi altri Italiani, a ragione od a torto, non siamo usi a soffiare nelle trombe della fama, siccome altrove è abitudine fare anche per cose di ben minor momento che le cose nostre non siano. E un po' del torto l'ha pure, o lettori benigni, chi si assume ogni anno l'ibrido fardello di stendervi questa rivista; che stretto il più delle volte dallo spazio, e più ancora dal tempo, non ha saputo trovare prima d'ora un'occasione propizia per registrare nell'ANNUARIO Scientifico Italiano una bella invenzione italiana, una bella invenzione che deve al pari di tante altre, ripetere la sua origine dalla necessità in cui si è trovata l'Italia di avere a riscuotere la tassa del macinato. Ma lasciamo da parte l'impopolare balzello, che traendolo in scena si rischia a perdere tutta l'autorità necessaria a popolarizzare la scienza; e veniamo al freno dinamometrico.

3. — Tutti sanno che, per valersi del freno di Prony per misurare la forza di un motore, si stringono le mascelle di legno di codesto freno contro la superficie periferica della puleggia che è fissata all'albero motore e che gira con esso. Si stringono le mascelle per mezzo di apposite viti: si stringono di tanto da moderare la velocità della macchina, la quale è massima se gira a vuoto, e si costringe così la macchina a lavorare a quella velocità che più si desidera. Così regolato il freno, a conoscere il lavoro della macchina, corrispondentemente a quella velocità, è duopo misurare l'intensità della forza d'attrito a cui ha dato luogo la pressione esercitata colle mascelle del freno intorno alla puleggia. Or bene, durante l'esperimento, il lavoro che è sviluppato dalla macchina ed impiegato a vincere la resistenza d'attrito, si converte in calore; la puleggia, che è di ghisa, si riscalda prontamente e di tanto che, se le mascelle di legno non fossero mantenute bagnate, abbrucerebbero con irradiamento di scintille. Praticavasi finora di versare fra le superficie a contatto acqua abbondante, ed a malgrado di ciò era dif-

ficile impedire, se non per troppo brevi intervalli di tempo, che la pressione non andasse sensibilmente crescendo senza che si toccassero le viti del freno. Perciò durante l'esperimento si vedeva diminuire sensibilmente la velocità, e si doveva accréscere il peso sul piattello, restando poi incertissimo il valore della media dei diversi pesi; ovvero si doveva rallentare continuamente le viti, rendendo talvolta ancor più irregolare la velocità della macchina, per la difficoltà di dare piccoli spostamenti alle viti, e di dover stimare ad occhio la pressione esercitata dall'effetto che sulla velocità si è conseguito.

Per ovviare a questi inconvenienti occorrevano pertanto due cose: impedire il rigonfiamento del legno, prodotto dall'acqua che si faceva passare continuamente fra le superficie di frizione; ed impedire che il calore dilatasse il diametro della puleggia, togliendo così un' altra causa dell' aumento progressivo della pressione durante l' esperimento. Ed è perciò che il Thiabaud si contentò di far passare fra le mascelle e la puleggia alcune gocce d'olio cadenti regolarmente da apposito serbatoio munito di rubinetto. E riuscì mirabilmente, e molto più efficacemente, ad esportare pressochè tutto il calore a misura che si svolge, non lasciandolo cioè accumulare, per mezzo d' una corrente continua di acqua fredda che corre nell'interno della corona della puleggia. La puleggia, che è tutta cava all'interno, ha perciò una parete di separazione diametrale presso cui vi sono due aperture, l'una a destra, e l' altra a sinistra di detta parete di separazione. Così l' acqua entra per un tubo da una parte, percorre tutto all'ingiro la periferia del canale e poi esce per l'altro tubo dall'altra apertura. Siccome la puleggia deve girare coll'albero motore, così i due tubi che partono dalle dette aperture ed i quali vanno secondo il raggio verso il centro della puleggia, girano anch' essi colla puleggia e fanno capo ad un rubinetto a scatola girevole, che è raccomandato all'albero, ed al quale sono pure raccomandati due tubi di caucciù, di cui uno porta l'acqua fredda cadente da una certa altezza, e l' altro serve da tubo di scarica dell'acqua calda. L' acqua fredda, quando non si possa fare altrimenti, si fa discendere da un secchiello sospeso a conveniente altezza, e che si ha cura di mantener sempre ben pieno d' acqua. Ecco adunque le ingegnose modificazioni recate da Thiabaud al freno di Prony.

4. — Ritorniamo ora all'esperimento sulla macchina a gas. Il braccio del freno non era che di metri 0,85, non permettendo la cameretta, nel quale il motore fu posto, di adoperare un braccio di leva più lungo.

Intervenivano a questi esperimenti il comm. Cavallero, professore di macchine a vapore e vie ferrate nella scuola di applicazione degli ingegneri, con alcuni suoi allievi desiderosi di conoscere ed apprendere i metodi sperimentali, e tra questi il signor Claudio Segré che erasi appunto prefisso lo studio teorico-pratico di questo genere di motori per farne una dissertazione di laurea, lavoro pregevole assai, che fu dato alle stampe. Vi assistevano pure parecchi industriali desiderosi di conoscere la forza effettiva di queste macchine e l'effettivo consumo del gas.

Con tutto ciò non si aveva punto la pretesa di fare esperimenti di precisione e prolungati da poter dar luogo ad uno studio pratico e veramente proficuo su di questi motori a tre cavalli, tanto più che l'impianto e la rimozione del freno esigevano già di per sè un certo tempo durante cui la macchina doveva restarsene inoperosa, mentre non avevasi a disposizione per ogni incombenza che una mezza giornata di tempo. Ora tutti sanno che tali studii esigono giorni e mesi, nei quali gli esperimenti vogliono essere più volte rifatti per quelle solite circostanze che, se influiscono sul risultato, non è sempre facile prevedere o riescire in breve tempo ad eliminare. Disgraziatamente non abbiamo ancora a Torino l'indispensabile Conservatorio d'Arti e Mestieri di Parigi, ben potendosi asserire che non abbia in questo senso mai esistito quel certo Museo Industriale italiano che tutti desiderano e che niun ministro ha mai voluto comprendere.

Dal quadro riferito a pagina seguente appaiono i risultati ottenuti dagli esperimenti col freno; ma ci affrettiamo a soggiungere che i medesimi vogliono essere accompagnati dalle osservazioni che vi tengono dietro.

È anzitutto a notarsi una circostanza sfavorevole nella quale la macchina si trovava durante l'esperimento; poichè erasi tolta la corrente d'acqua che deve circolare intorno al cilindro motore, dopo avere però riempiuto d'acqua fredda l'intercapedine destinata a fare da refrigerante. Ciò erasi fatto allo scopo di servirsi comodamente dei rubinetti e dei tubi per la necessaria corrente d'acqua fredda in servizio del freno, e dietro l'asserzione dei proprietarii

N. dei giri del volante in 1'	N. dei colpi di stantuffo in 1'	Peso applicato al freno in chilogr.	Lavoro effettivo pell'albero in cav.-vap.
103	5	0	0
82	34	27	2,63
78	30	27,5	2,55
80	31	29,5	2,81
90	33	22,5	2,41

dello stabilimento, che l'acqua intorno alla macchina non si sarebbe riscaldata così presto. Il fatto ha però dimostrato che l'acqua si riscaldò assai più celeremente di quanto si pensava, e ne è prova manifesta l'ultimo esperimento surriferito, fattosi colla velocità di 90 giri, che avrebbe dovuto raggiungere i tre cavalli effettivi sull'albero, tale essendo la velocità additata dai costruttori, e che invece restò notevolmente al disotto.

La prima prova della massima velocità cui la macchina può arrivare mentre è fatta agire a vuoto, offre sempre un criterio sulle resistenze passive della macchina, ed è pei costruttori un mezzo di giudicare se la macchina è bene montata, se tutto il meccanismo funziona a dovere. Fu così constatato che gli scoppii i quali, come si sa, dipendono dall'azione del regolatore a forza centrifuga, avvenivano esattamente ad ogni 12". La macchina adunque, per camminare a vuoto col volante che dà 103 giri, esige 5 cariche per minuto primo. In queste circostanze le resistenze del motore, cioè gli attriti, la forza viva consumata per urti, e le resistenze del volante nell'aria assorbono per ogni minuto primo il lavoro di cinque espansioni. Codesta esperienza ci è pure una conferma della bontà del pendolo a forza centrifuga nel regolare il numero degli scoppii in relazione col lavoro che la macchina deve sviluppare.

In merito degli altri esperimenti è pur necessario avvertire che la determinazione del peso segnato dalla stadera applicata al freno non poteva ritenersi abbastanza

rigorosa; essendochè, com'è noto, la velocità dell'albero motore in queste macchine è tutt'altro che uniforme; essa è massima pochi secondi dopo che è avvenuto uno scoppio, è minima quando appunto ne succede un secondo. Tutto ciò dà luogo a continue oscillazioni del braccio di leva, le quali non sono punto imputabili al freno; ed è certo che riesce quasi impossibile indovinare il peso medio. Occorrendo pertanto di avere a ripetere simile esperimento, non sarà difficile sostituire la stadera con un dinamometro autoregistratore applicato al braccio di leva del freno.

Infine non saranno mai prese precauzioni bastanti per mantenere ben fresca l'acqua del refrigerante, essendochè questa condizione influisce assai sul buon andamento della macchina. Lasciar riscaldare l'acqua del refrigerante di simili motori mentre si fa un esperimento, è come lasciar una ruota idraulica annegare nel canale di fuga. Quivi è una diminuzione di caduta, e là una diminuzione nel salto di temperatura.

5. — Rimane a dire della quantità di gas che si consuma con queste macchine. Sono noti in proposito gli esperimenti fatti nel 1867 da Tresca al Conservatorio di Arti e Mestieri di Parigi. Abbiamo dati egualmente attendibili dei costruttori di queste macchine che garantiscono il consumo; ed abbiamo infine le nostre osservazioni sul motore di 3 cavalli di cui abbiamo parlato. Questo motore, costruito dalla casa Langen e Wolf di Vienna, segna uno stadio di perfezionamento successivo a quello sperimentato a Parigi. Il meccanismo è assai più semplificato; fu soppresso l'albero ausiliario parallelo all'albero motore mercè l'ingegnosa applicazione di un perno girevole entro l'albero stesso; e fu esteso il refrigerante a tutta l'altezza del cilindro per rendere il raffreddamento più facile, e la circolazione più pronta.

Nel vol. 7.° delle *Annales du Conservatoire* si leggono i risultati degli esperimenti di Tresca, ed il consumo di gas nel cilindro per cavallo e per ora è notato di 1247 litri, a cui si devono aggiungere 132 litri per il becco a gas costantemente acceso e destinato all'accensione; ossia in tutto 1379 litri.

Sperimentando sulla macchina di 3 cavalli, noi avremmo trovato ancor meno, essendochè il gasometro notava un consumo costante di 400 litri ad ogni 7 minuti primi, il che corrisponde a 3428 litri all'ora. Ritenendo che il lavoro

di quella macchina fosse di cavalli-vapore 2,81, si avrebbe un consumo di gas per cavallo e per ora di 1200 litri compresovi quello del becco d'accensione; e se ci riferiamo al lavoro di 3 cavalli, abbiamo un consumo di 1143 litri. Questi risultati, quantunque ottenuti coll'acqua del refrigerante alquanto riscaldata, mostrano un consumo un po' inferiore di quello trovato da Tresca, e che più si avvicina a quello di un metro cubo di gas per cavallo-vapore all'ora, che il signor Sarazin, concessionario di questi motori in Francia, dietro parecchie esperienze, asserisce di poter garantire.

Se riteniamo come consumo medio di gas per ora e per cavallo-vapore quello di 1100 litri, e poniamo il prezzo del metro cubo di gas a L. 0,30, si trova che il costo di gas per un cavallo-vapore di forza effettiva sull'albero è di L. 0,33 all'ora.

6. — La questione del costo della forza motrice che una macchina può somministrare, lo dicemmo fin da principio, è questione d'essere o di non essere per la piccola industria; epperò vuol essere studiata attentamente e non solo sotto un aspetto teorico, siccome taluni credono di poter fare.

Alcuni, invero, volendo stabilire un confronto fra le motrici a vapore o ad aria calda riscaldate a carbon fossile, e le piccole motrici a gas-luce, quelle a petrolio, ecc., chiedono all'esperienza dei gabinetti di fisica il potere calorifico di tutti questi combustibili, ossia il numero di calorie che si sviluppano dalla perfetta combustione di un chilogrammo di carbon fossile, di un metro cubo di gas, ecc., poi riferendosi al valore del carbone, del gas e del petrolio calcolano il prezzo d'una caloria coi tre diversi combustibili e trovano che il rapporto di questi prezzi è molto prossimamente

$$1 : 6 : 10.$$

Questa relazione mostrerebbe il lato economico assoluto dei motori attivati direttamente dal carbon fossile su quelli a gas-luce, e di questi sui motori a petrolio, se non vi fossero altre considerazioni pratiche che contribuiscono a modificare grandemente codesto risultato economico. Così tutti sanno che la disposizione del focolare nelle macchine a vapore non può essere tale da utilizzare tutto il calore che si svolge nella produzione del vapore; nè realmente la combustione ha luogo in

modo sì perfetto che tutto il calore si svolga, e che alcuni gas combustibili i quali si svolgono durante la combustione, non si estrichino incombusti su per il camino. Ed è certo che il calore è meglio utilizzato nelle macchine a scoppio di gas, dove l'accensione e lo scoppio ha luogo nell' interno del cilindro motore; e lo stesso deve pur dirsi dei motori a petrolio.

Tant'è che, se invece di prendere la questione dal lato teorico, la esaminiamo dal lato pratico, verremo a ben diversa conclusione.

7. — Ponendo che un industriale abbia bisogno d'una forza motrice di 2 cavalli-vapore, esso avrà da scegliere fra una piccola macchina a vapore, od una macchina ad aria calda, od una macchina atmosferica a gas-luce od a petrolio, od ancora potrà essere il caso di potersi servire di un motore a pressione d'acqua. Infine è chiaro che penserà al confronto di tutte queste sorgenti di forza motrice con quella muscolare dell' uomo.

Quanto alle *macchine a vapore*, le spese di acquisto e d' impianto di una macchina di due cavalli a breve espansione, senza condensazione munita di caldaia, colla necessaria fondazione, col camino ecc., finiscono sempre per arrivare a L. 1750 per cavallo. Bisogna quindi porre a calcolo, per interesse ed ammortizzazione annua di questa somma, come pure per le riparazioni, una somma non inferiore al 12 p. 100; cosicchè contando su 300 giorni di lavoro all'anno, e su di un lavoro di 10 ore al giorno, si avrà in ogni caso una prima spesa di 7 centesimi per cavallo di forza all'ora. Queste piccole macchine consumano (checchè altri ne dicano) non meno di chilog. 4 di litantrace di buona qualità per ora e per cavallo, che in ragione di L. 38 la tonnellata dà luogo ad una spesa di L. 0,15 all'ora. — Il governo della macchina e della caldaia a L. 3,50 al giorno, per 2 cavalli di forza, dà luogo ad una spesa per cavallo all'ora di L. 0,175. Aggiungendo infine per olio e grasso, mastice, canapa, ecc., un mezzo centesimo all'ora, si arriva al prezzo del cavallo-vapore all'ora in L. 0,40.

Quanto alle *macchine ad aria calda*, comunque siano, nissuno contesterà che le spese annue di interesse e ammortizzazione e di riparazione per queste macchine sono alquanto più elevate, e che vogliono essere elevate al 15 p. 100 del capitale d'acquisto e di primo impianto. Si ha

pertanto una prima spesa per cavallo all'ora di 12 cent. — Il consumo di combustibile è di poco inferiore a quello delle macchine a vapore. — Vi si impiega d'ordinario il coke, e la spesa può essere valutata a L. 0,12 per cavallo di forza all'ora. — Il governo di queste macchine non esige tutte le cure e tutta l'abilità che si richiede per condurre una macchina colla relativa caldaia a vapore, e può dar luogo tutto al più ad una spesa di 2 lire al giorno, ossia di 10 centesimi per cavallo all'ora. — La spesa di lubricazione è alquanto più elevata, e può ritenersi di 3 centesimi all'ora. — In tutto, con una macchina ad aria calda il prezzo complessivo di un cavallo-vapore è di L. 0,37 all'ora.

Quanto alle *macchine a gas-luce,* non è più il caso di pensare a quelle dispendiosissime di Lenoir e di Hugon; bensì a quelle atmosferiche di Otto e Langen, di cui si tenne particolare discorso in questo articolo.

Una macchina di due cavalli costa a Torino 2250 lire, e prima che la medesima sia a posto, lire 2500; ossia lire 1250 per cavallo. Ponendo il 15 per cento per interesse, ammortizzazione e riparazioni, si ha una spesa per cavallo all'ora di lire 0,06. — Il consumo di gas sappiamo essere di metri cubi 1,1 per cavallo all'ora, donde, a lire 0,30, una spesa di lire 0,33. Il governo della macchina non esige per vero dire persona alcuna, tranne chi avesse l'occhio di riempiere i vasi destinati a lubricare la macchina; tranne una persona che alla domenica, smonti e pulisca alcuni pezzi. Ritenendo perciò 3 centesimi all'ora per olio e sorveglianza, si ha la spesa totale di lire 0,42 per cavallo all'ora.

Qui si potrà obbiettare che questo prezzo dipende assai da quello del gas-luce; ed è un fatto, che l'uso di queste macchine è finora dipendente dai gasometri pubblici, mentre il maggior costo del gas proviene dall'aver esso un gran potere illuminante, di cui non hanno d'uopo le macchine a scoppio. Ma nulla s'è fatto finora di buono in merito della distillazione economica del carbon fossile in piccoli forni.

I signori Otto e Langen trasformarono in *macchine a petrolio* le loro macchine a gas-luce, colla sola aggiunta di un piccolo apparecchio per il quale la macchina si alimenta coi vapori di benzina. Ne abbiamo visto a funzionare regolarmente a Torino, presso i rappresentanti della casa Langen e Wolf di Vienna; e questi assi-

curano che il consumo non superi mezzo chilogrammo di quel petrolio per cavallo all'ora. Stando a tali dati e coi prezzi del giorno, l'uso del petrolio risulterebbe ad ogni modo più dispendioso che quello del gas. Ma bisogna riguardare il lato utile di questa modificazione in rapporto alle località prive di gas illuminante.

Seguitando la rassegna ed il confronto, eccoci ai *motori a pressione d'acqua.* I lettori dell'ANNUARIO conoscono i motori Schmid; gran numero di altri costruttori hanno macchine egualmente buone, e tutte differiscono di ben poco le une dalle altre. Abbiamo in tutte un cilindro oscillante, che cullandosi opera da sè stesso la distribuzione dell'acqua. Occupano poco spazio, non spruzzano acqua, non fanno rumori. Esigono però che vi sia una pressione sufficiente.

Queste macchine costano da 950 a 1000 lire per cavallo. Il 10 per cento tra interesse, ammortizzazione e riparazioni, conduce ad una spesa di cent. 3 e un quarto per cavallo e per ora. Ma l'acqua intubata costa assai. Abbiamo visto nell'ANNUARIO del 1872, che a Torino, dove si può avere una pressione di 20 metri, la spesa in acqua all'ora, non già per un cavallo, ma per due soli chilogrammetri di forza, è già di centesimi 20.

Vedesi dunque che i motori a pressione d'acqua sono troppo cari; mentre le macchine ad aria calda, e quelle a gas-luce, differirebbero assai poco, almeno per un lavoro regolare e non intermittente, dalle piccole motrici a vapore. E ad ogni modo il cavallo-vapore che più da tutti gli altri si scosta per il maggior costo, è quello sviluppato dalla forza muscolare degli animali. Impiegando i cavalli animali, il cavallo-vapore costerebbe più di 56 centesimi all'ora; impiegando l'uomo, ed occorrendo 8 uomini a produrre la forza di un cavallo motore, e ponendo la mercede dell'uomo di fatica a sole lire 3, si vede che il prezzo del cavallo-vapore coll'uomo sale a L. 2,40, ossia sei volte più che colle piccole motrici a vapore.

Restringendoci dunque al confronto delle piccole motrici a vapore, delle macchine ad aria calda, e dei motori a gas-luce, vedemmo già che, dietro i dati pratici del loro costo e del loro consumo, siamo giunti a conseguenze ben diverse da quelle che potrebbonsi trarre teoricamente dietro la semplice considerazione del potere calorifico di un combustibile e del prezzo di costo di una caloria. La macchina atmosferica a scoppio di gas-luce dovrebbe, se-

condo codeste deduzioni teoriche, costare 6 volte più delle motrici ad aria calda, o di quelle a vapore, alimentate da carbon fossile. In realtà la differenza nel costo del cavallo-vapore è quasi insignificante. Ma vi sono inoltre altre considerazioni pratiche, le quali non isfuggono agli industriali.

Così per esempio, le macchine ad aria calda, esigono ben minor tempo e ben minore quantità di combustibile, per essere messe in azione, che non le macchine a vapore: anche la sorveglianza non ha d'uopò d'essere così rigorosa; e non v'è pericolo alcuno di esplosione. Le piccole motrici a vapore esigono invece una autorizzazione speciale per poter essere adoperate, in causa appunto di questi pericoli. Ma per altra parte è inutile sperare di avere buone ed efficienti macchine ad aria calda, di forza appena superiore ad 1 cavallo, per il troppo spazio che occupano, per la grande quantità d'acqua fredda di cui abbisognano; sono adunque macchine convenienti praticamente, ed in vista dei suaccennati vantaggi, ma debbono essere limitate a piccole forze, inferiori ad un cavallo-vapore effettivo sull'albero motore, o poco più.

Le macchine atmosferiche a scoppio di gas-luce non presentano neppur esse alcun pericolo di scoppio; occupano poco spazio; non hanno bisogno di sorveglianza; ed anche per forze di 3 cavalli effettivi sull'albero motore, sono macchine grandemente economiche, ben più di quanto il calcolo lo dica; e ciò per due motivi: 1.° per la istantaneità con cui, accendendo o spegnendo un becco di gas, la macchina è posta in movimento od arrestata senza che durante la fermata vi sia il menomo spreco di calore — anzi il raffreddamento che durante il riposo subiscono per irradiamento le pareti dell'involucro è di vantaggio alla macchina; — 2.° per l'azione del regolatore a forza centrifuga che determina in modo continuo l'istante in cui ogni scoppio di gas deve aver luogo, producendo così la forza motrice in proporzione ed a misura del bisogno. A dare un'idea dell'importanza economica di codesti due vantaggi, ci basta ricordare la già citata macchina a gas-luce della forza di 3 cavalli-vapore effettivi sull'albero motore, che lavora giornalmente nello stabilimento di tipografia e litografia dei signori Camilla e Bertolero di Torino, e che è bene spesso chiamata a sviluppare la sua massima forza. Stando alle esperienze da noi fatte pel consumo di gas-luce, mentre si lavorava regolarmente

col freno dinamometrico, la spesa giornaliera del gas consumato dalla macchina dovrebbe essere di L. 9, e invece la media mensile del consumo non passa d'ordinario una spesa di lire 3 al giorno. Ciò proviene senza dubbio dacchè le cinque macchine di quello stabilimento vogliono essere interpolatamente fermate per le esigenze del lavoro tipografico. Ed è certo che nessuna macchina a vapore potrebbe dar luogo ad un' analoga economia nel combustibile richiesto per alimentare il focolare e mantenere continuamente la caldaia in pressione. Cosicchè ognùn vede che per certi stabilimenti, quali le stamperie, in cui il lavoro varia da istante ad istante, e le cui macchine non esigono in complesso una forza maggiore di 3 cavalli-vapore per essere mosse, il motore atmosferico a gas-luce *sarebbe* il motore per eccellenza, se...... non avesse un grave inconveniente, quello del rumore che fa, e del disturbo gravissimo che reca a tutti gli abitanti dei dintorni. Ciò fa sì che non potrebbe essere egualmente adoperato nelle ore notturne. Altro inconveniente, un po' meno grave, ma che può essere in parecchi casi attenuato, è quello della velocità colla quale il lavoro è trasmesso, che non può essere perfettamente uniforme, essendo il moto del volante alternativamente accelerato e ritardato. Vi sono casi molteplici in cui la regolarità del movimento, e l' uniforme velocità, sono condizioni ben più essenziali che quella dell' economia della forza mòtrice; ed è chiaro come in questi casi, prima di introdurre uno di questi motori a scoppio, debbasi seriamente riflettere a certe conseguenze.

Come vedesi dunque, delle parecchie soluzioni finora tentate, e con tanta perseveranza e tanta abilità portate a perfezione, nessuna ancora soddisfa in modo veramente accettabile per tutti i casi. Ma sta di fatto che le macchine ad aria calda per le forze di pochi chilogrammetri, e fino ad un cavallo, che le motrici atmosferiche a scoppio di gas-luce per forze non superiori, per ora almeno, a quella di tre cavalli, e le piccole motrici a vapore, tanto più economiche quanto più potenti, sono tre soluzioni che meritano in ogni singolo caso di essere prese ad esame, e prudentemente discusse dalle persone dell' arte.

Con tuttociò per i grandi centri industriali, per i borghi industriali delle grandi città, la forza motrice distribuita a domicilio, o per mezzo di condotte e serbatoi di

aria compressa, o per mezzo di condotte forzate d'acqua elevata in serbatoi, è problema che merita tutta la nostra attenzione; essendochè coll'aria compressa si vincono le distanze senza gravi resistenze, e si chiede con essa la forza motrice alle grandi cadute d'acqua, ov'esse esistono. E dove sarà d'uopo, per la loro assoluta mancanza, di renderci tributarii del carbon fossile, avremo sempre mezzo di crearci i serbatoi artificiali con macchine a vapore di grande potenza, essendochè tutti sanno che con una macchina a vapore di 100 cavalli di forza il prezzo del cavallo-vapore è un quarto appena di quello che si ha dalle piccole motrici.

III.

I tramways della città di Torino.

1. — Le città eminentemente commerciali vanno introducendo su larga scala l'esercizio dei tramways nelle loro contrade, per unire alla città le borgate o gli ameni villaggi dei loro dintorni. È provato oramai che la circolazione degli omnibus più non soddisfa allo scopo, trattandosi di un mezzo per ogni rapporto insufficiente. Si preconizzarono, è vero, inconvenienti; qualcuno fors'anche si verifica. Ma ciò non toglie che il mondo cammini ad onta dei ritrosi, e che moltissime di queste ferrovie si siano stabilite nelle principali metropoli del mondo civile, e si moltiplichino, per il crescente successo che vi incontrano.

La città di Torino è stata la prima delle città italiane a dare il bellissimo esempio. Già parecchie delle sue ampie e ben diritte vie sono solcate da regoli di ferro, ed il tintinnio dei cavalli, e gli eleganti carrozzoni, pieni di gente affaccendata, ritta in piedi e stipata sulle predelle, non meno che di avvenenti signore comodamente sedute nell'interno (quasi a conversazione in una sala), rallegrano la città in modo veramente insolito; le danno un aspetto di vivacità e di brio, di importanza e di nuova agiatezza, che ci ricordano i tempi in cui ella era capitale. Tant'è che in quelle vie stesse in cui erasi tentato invano negli anni addietro di far passare un *omnibus*, ed erasi dovuto desistere per mancanza di concorso, ora i carrozzoni della Società Belga vi fanno buonissimi af-

fari. E ciò prova quanto valgano le novità, e, diciamo pure, anche le belle attrattive e tuttociò che lusinga i nostri sensi, che solletica i nostri comodi, a forzare e ad assicurare la riuscita di consimili imprese.

2. — I primi tramways erano semplicemente destinati al servizio delle miniere, ed erano armati di sbarre di ghisa piane, o meglio presentanti uno spigolo retto a mo' dei ferri d'angolo.

In seguito gl'Inglesi presero a distinguere coll'appellativo di *tramway* qualsiasi ferrovia stabilita sopra di una strada promiscuamente destinata al carreggio ordinario, e ciò qualunque sia la forma e la sezione più o meno incavata dei regoli, qualunque il motore impiegato per la trazione, i cavalli, l'aria compressa od il vapore.

Presentemente noi usiamo distinguere convenzionalmente colla parola *tramways* le *Strade ferrate a trazione animale*.

Le modeste ferrovie a cavalli erano state dimenticate affatto quando fu vista la locomotiva a compiere i suoi portenti; e l'idea di sostituire il cavallo alla locomotiva foss'anche per linee secondarie ed economiche, e per brevi distanze, non poteva certo avere apparenze abbastanza progressiste, da lusingare chi tien dietro alla propria fantasia anzichè al raziocinio.

Visti tuttavia gli splendidi risultati che si ottenevano coi tramways a New-York e Filadelfia, non si esitò a fare anche in Europa i più lusinghieri pronostici sull'avvenire di questo sistema di comunicazione. Ed anzi si andò subito molto più in là di quel che sarebbesi dovuto, e si tentarono ferrovie a cavalli di tale importanza da dover riconoscere ben tosto la necessità di convertirle, colla riforma dell'armamento, al servizio della locomotiva. Tale, ad esempio, volendo anche solo rimanere in Italia, ed a Torino, l'ippoferrovia da Settimo a Rivarolo.

3. — Non è qui nostro scopo di chiarire i vantaggi della trazione sui regoli di ferro in confronto di quella sulle ferrovie ordinarie, nè tanto meno intendiamo enumerare le moltissime applicazioni del sistema nell'America del Nord, e segnatamente a New-York, dove si contano 470 chilometri di tramways, a Londra (210 chilom.), a Liverpool, a Birmingham, a Glascovia, ecc., — e così pure a Parigi (147 chilom.), a Marsiglia, Lione, Havre,

Lille e Versailles, — a Vienna (40 chilom,), a Bruxelles, e via dicendo. Fermiamo però un istante il lettore sulla dotta memoria pubblicata nel 1876 a Firenze dall'ing. Leopoldo Mirotti, come facente parte degli atti del Congresso degli ingegneri ed architetti tenutosi nel settembre del 1875 in quella città; non meno che su di una dissertazione sullo stesso argomento pubblicatasi a Torino dall'ing. Cambiaggi.

L'egregio ing. Mirotti ha stabilito in poche parole l'essenziale differenza fra le ferrovie a cavalli e quelle a vapore. Ei ritiene in massima, che la superiorità della trazione a cavalli su quella a vapore cesserebbe quando la distanza da percorrersi oltrepassasse i quattro chilometri. Sostiene essere scopo precipuo di una ferrovia a cavalli quello di raccogliere e rilasciare *in tutti i punti del suo percorso* i passeggieri, cambiandoli *spessissimo;* essere inoltre imprescindibile bisogna quella di moltiplicare il più possibile le partenze e gli arrivi.

Per altra parte, la considerevole riduzione dello sforzo nel tiro costituisce il vantaggio fondamentale dei tramways a trazione animale su quella colle vetture ordinarie. L'esperienza ha chiaramente dimostrato come un cavallo possa trascinare su di una via ferrata, colla velocità di 16 chilometri all'ora, un carico sei volte maggiore di quello che trasporterebbe su di una strada ordinaria, ed un carico otto volte maggiore colla velocità più moderata di 12 chilometri. Dopo tutto ciò non farà meraviglia vedere due cavalli di mediocre forza trascinare con una tale velocità, su regoli di ferro, certi carrozzoni ben più lunghi e larghi ed alti, e conseguentemente ben più comodi, degli ordinarii omnibus della città.

E quanto alle pendenze, vi sono esempi di tramways a trazione animale aventi salite del 25 per mille ed anche più, le quali sono superate con molta facilità, mentre non lo sarebbero colle ordinarie locomotive, essendochè i cavalli prendono il necessario punto d'appoggio sulla carreggiata ordinaria, dove l'aderenza è tanto grande quanto si vuole, mentre le ordinarie locomotive prendono il loro punto d'appoggio sulle stesse rotaie su cui cammina il convoglio, e per pendenze superiori a 15 per mille l'aderenza fra la rotaia ed il cerchione delle ruote, in generale, non è più sufficiente.

4. — È innegabile che il sistema dei tramways trae seco

alcuni possibili inconvenienti; e primo d'ogni altro è l'incaglio che la presenza dei regoli di ferro sulla pubblica via può talora arrecare alla libera circolazione dei veicoli ordinarii. Ma oggidì codesto inconveniente è stato grandemente attenuato colla introduzione delle guide incavate, e tende anzi a scomparire affatto in grazia del continuo perfezionarsi dei sistemi d'armamento che si vanno adottando.

In tutti i capitolati di concessione di tramways, chi intende di assumere la costruzione e l'esercizio è assoggettato alla esplicita condizione che tali ferrovie siano situate a preciso livello del suolo, senza ammettere rialzi o depressioni, e seguendo il profilo normale della via pubblica, senza alcuna alterazione di questo profilo, sia nel senso longitudinale, sia in quello trasversale.

Sarebbe cosa troppo lunga, e affatto fuor d'opera, l'accennare anche solo sommariamente alla moltiplicità dei sistemi di rotaie finora proposti e sperimentati dagli imprenditori di tramways, nell'intento di soddisfare alla condizione universalmente riconosciuta necessaria, di assicurare cioè la libertà e la sicurezza della circolazione ai veicoli ordinarii. Diremo solo che parecchi sistemi erano stati basati sul principio di fare i regoli piani, allo scopo di permettere l'impiego di vetture portate da ruote a cerchione piano, con che si avrebbe pure il vantaggio di rendere possibile il percorso del tramway ai veicoli ordinarii, purchè abbiano le loro ruote a convenevole distanza. Codesto sistema è specialmente caratterizzato dalla rotaia che il sig. Henry, ispettore delle ferrovie dell'Est in Francia, applicava per la prima volta a Nancy per un tramway della lunghezza di ben 25 chilometri. La guida, che è larga e piana, termina lateralmente in due bordi o ripiegature a squadro, di cui una, quella esterna alla via, è rivoltata all'ingiù, e l'altra si ripiega all'insù: la prima, internandosi nella massicciata, concorre ad accrescere la stabilità del sistema; mentre la seconda ha il doppio scopo di trattenere lateralmente le ruote delle vetture e dei carri perchè rimangano sulla guida, e di fermare il ciottolato della intervia, il quale rimane un tantino più elevato. Or bene, con questo risalto il vero vantaggio della rotaia piana è come eliminato, e l'esperienza ha dimostrato gravissimo l'inconveniente di presentare un binario sopra elevato, perchè si impedisce ai veicoli ordinarii il libero percorso della strada.

All'infuori di questo inconveniente, il sistema d'armamento adottato, tuttochè sia in apparenza molto leggiero, fu riconosciuto praticamente di una solidità e fermezza incontestabile; e merita pure di essere preso in considerazione il lieve costo del metro corrente di via, il quale oscilla fra 15 e 22 lire. In questo sistema non vi sono nè lungarine nè traversine. Le rotaie anzidette sono posate su di un letto di sabbia compressa, che ha 25 centimetri di larghezza ed altrettanto di altezza. Di tre in tre metri ogni rotaia è fissata, con chiodi a testa acciecata, ad una sottostante piastra d'unione, e le piastre di unione delle due guide formanti il binario sono tenute in sesto da tiranti di ferro del diametro di 15 millimetri.

Il sistema Henry ebbe pochissime applicazioni, ad onta de' suoi vantaggi economici. Esso non potrebbe ammettersi che là dove fosse possibile riservare al tramway una apposita zona di strada.

I tramways di Filadelfia sono anch'essi a rotaia piana, con nervatura saliente; inoltre il binario è posato sull'ordinario armamento di lungarine e traversine. Anche a Filadelfia, lo scartamento essendo di m. 1,57, riesce possibile alle vetture ordinarie di servirsi della comodità delle guide di ferro; ma questo sistema non è punto esente dal difetto lamentato nel sistema di Henry; anch'esso presenta un certo dislivello nel senso trasversale della strada, che ne rende meno opportuno l'impiego.

Non mancano parecchie applicazioni di guide assolutamente piane, ossia costituite da una semplice lastra distesa su di una lungarina; ma il difficile è di far sì che i veicoli vi possano rimanere; ed è perciò che delle rotaie piane è stato più generalmente limitato l'uso alla formazione della guida esterna di alcuni tratti in curva.

5. — I tramways a guida scanalata, e cogli orli a perfetto livello del suolo, sono i più usitati e preferiti per il vantaggio di essere facilmente attraversabili dalle vetture ordinarie in un punto qualunque del loro percorso. L'unico inconveniente, ed abbastanza grave, è quello di presentare una specie di canaletto facilmente ostruibile dalla belletta od altra immondizia della pubblica via, e di obbligare perciò ad una sorveglianza continua, ad una manutenzione costosa.

La guida scanalata è stata introdotta sui tramways di New-York; ed a Parigi è pure in uso il sistema Lou-

bat che non ne differisce che per qualche lieve modificazione.

Nel sistema Loubat le guide scanalate sono distese su lungarine accuratamente squadrate, larghe 10 cent. ed alte 15, le quali posano internandosi a metà legno su traverse normali distribuite lungo la via alla distanza di 2 metri l'una dall'altra. Il sistema Loubat ha però manifestato alcuni difetti di stabilità dipendentemente dalla scarsa base d'appoggio della rotaia sulla lungarina. Gli urti laterali del cerchione tendono a far ruotare la guida; e le caviglie, chiamate non troppo opportunamente a resistervi, devono far sentire la loro azione sulla lungarina, e riescono a sensibilmente danneggiarla.

Fu pure rimproverata alla rotaia Loubat, ed in generale alla rotaia americana, la poca larghezza della scanalatura, la quale sovente non eccede m. 0,03; assegnando poco propriamente a così piccola dimensione la causa per cui nel sistema Loubat si logoravano rapidamente i cerchioni delle ruote, e la loro rivoluzione era fortemente impedita nel percorso delle curve di piccolo raggio. Ma codesti inconvenienti, più che dalla piccola larghezza della scanalatura, dipendono invece dalla sua forma; e ben più ancora derivano da certi omnibus colossali, che si vollero adottare, capaci di trasportare 60 passeggieri per volta, aventi le ruote solidarie cogli assi, come i veicoli delle ferrovie a vapore.

E infatti, se si esaminano i più recenti sistemi di rotaie scanalate, o, come si dicono, rotaie di livello, state adottate dai moderni costruttori di tramways, si vede che, per riguardo al permanente pericolo che una più larga scanalatura nel regolo avrebbe creato alle ordinarie vetture, le quali facilmente avrebbero potuto impigliarvisi, si è mantenuta pressochè invariata la larghezza di m. 0,03 assegnata alla scanalatura della guida Loubat. Non mancano tuttavia esempi di tramways a livello presentanti una scanalatura assai più grande; ma in tale caso non mancasi di assegnare alla rotaia un profilo sufficientemente aperto, da permettere una facile e pronta uscita alle ruote delle vetture le quali potessero esservi penetrate. Del resto, è provato oramai in tutti i modi che l'apertura di m. 0,03 permette l'agevole percorso in curve aventi anche solo 15 metri di raggio.

È però necessaria una avvertenza di non lieve importanza, relativamente alla minore velocità con cui si deve

correre nei tratti in curva. Sulle ferrovie a locomotiva si contrasta alla forza centrifuga e si evita ogni inconveniente, dando semplicemente alla rotaia esterna una certa sopra-elevazione su quella interna. Qualora si volesse rimanere negli stessi termini, ed adottare pei tramways nei tratti in curva le stesse velocità che nei tratti rettilinei, di 16 chilometri all'ora, ossia di m. 4,44 per 1", si arriverebbe col calcolo a certe sopra-elevazioni assolutamente impraticabili nelle vie della città; ed è perciò che si preferisce di vincere le difficoltà o rallentando la corsa fino a metri 1,50 per 1", ovvero sostituendo al regolo scanalato esterno una guida piana sulla quale prenderà a ruotare l'orlo delle ruote, come si è praticato a Bruxelles, ad Anversa, a Gand ed a Lille.

6. — Un'altra questione pratica di non troppo facile soluzione è la ricerca di un conveniente mezzo di congiunzione delle guide di ferro alle lungarine di legno. Visti gli inconvenienti del modo d'attacco adottato nel sistema Loubat, molti costruttori preferiscono di fermare le guide sulle lungarine per mezzo di caviglie di ferro verticalmente infisse sul bel mezzo della guida, e colle loro teste nascoste in fondo della scanalatura. A questo mezzo d'unione che, quanto a semplicità ed efficacia, nulla pareva lasciasse a desiderare, fu fatto l'appunto che le caviglie acquistavano dopo un certo tempo, e in seguito alle continue scosse, un certo giuoco nelle lungarine, lasciavano così trapelare nel nucleo delle lungarine stesse l'acqua incanalatasi nella guida, donde l'infracidamento, la rapida inservibilità dell'armamento. Venne ovviato fino a un certo punto a tale inconveniente sostituendo alle caviglie le viti. Rimedio più radicale, e certo più efficace, sebbene più costoso, è quello proposto da un ingegnere belga: in questo sistema è evitata la foratura della rotaia; questa è trattenuta col mezzo di due mascelle laterali che abbracciano la lungarina, e che si fissano nella rotaia, operando a mo' di arpino su di uno sporto di base del regolo, mentre le due mascelle sono tenute strette da una chiavarda orizzontale che attraversa la lungarina. Vuolsi siansi ottenuti in pratica da questo sistema risultati eccellenti.

7. — I tramways della città di Torino di cui intendiamo dar qui qualche più minuto particolare, sono quelli

impiantati ed eserciti dalla Società Belga; tuttavia è debito nostro di far almeno un cenno del tramway, che da Piazza Castello va alla Barriera di Nizza, con un percorso di circa 4 chilometri, essendochè questa linea, che per altro lascia un pochino a desiderare dal lato della comodità e dell'eleganza del servizio, è stata la prima apertasi al pubblico, e lo fu fin dal principio del 1872, per iniziativa e per opera del signor ing. Avenati Zaverio. Originariamente le due rotaie del binario erano fra loro differenti; ed una era incavata e l'altra piana. Ma non si tardò a sostituire alla guida piana un'altra guida scanalata; con che si riuscì a far cessare quasi da per tutto gli sviamenti che dianzi succedevano assai frequentemente. Sarebbe però desiderabile che cessasse una buona volta quel penoso spettacolo che presenta un povero cavallo grondante di sudore, e senza fiato, costretto a trascinare da solo, e per qualche tratto sopra non indifferenti pendenze, un carrozzone stracarico di passeggieri; e così pure sarebbe a desiderarsi di vedere questi carrozzoni un po' meglio inverniciati ed anche più puliti.

3. — Le linee della Società Belga sono ancora recentissime, e l'argomento appartiene di fatto ad una rivista del 1876, quale è nostro cómpito di fare; essendochè le maggiori diramazioni per la città si sono appunto attuate sul finire dell'anno, quando le prime linee già avevano dato, col regolare esercizio di una intiera annata, sufficiente idea delle convenienze economiche, e sufficienti dati pratici per introdurre da bel principio le necessarie modificazioni al sistema.

La Società Belga ha presentemente in servizio:

1.° La linea di piazza Castello per la via di Po alla Barriera di Piacenza con prosecuzione a Moncalieri, avente un complessivo sviluppo di 10 chilometri circa;

2.° La linea da piazza Castello per la via di Po alla Barriera di Casale con un percorso di circa 2500 metri;

3.° La linea che parte da piazza Vittorio Emanuele e va per via Plana, via del Soccorso, piazza Carlo Emanuele, via S. Filippo, via Santa Teresa, via Cernaja, corso S. Martino, in piazza dello Statuto;

4.° La linea che parte da piazza Vittorio Emanuele, e va per via Bonafous, corso lungo Po, corso del Re, corso Principe Amedeo, e corso Principe Umberto, a terminare in piazza Solferino.

Sono in tutto venti chilometri circa di tramways che attualmente sono eserciti in Torino dalla Società Belga, con grande soddisfazione del pubblico. E qui per debito di cronisti, e volendo rimanere nel quadro dell'annata 1876, diremo solo particolarmente delle due prime linee suaccennate.

9. — Da una medesima stazione in piazza Castello partono queste due linee di tramways, le quali percorrendo con due comuni binarii di andata e ritorno la via di Po e la piazza Vittorio Emanuele, e attraversando il Po sul ponte di Pietra, si dividono in piazza della Gran Madre di Dio, volgendo l'una a destra verso Moncalieri, e l'altra a sinistra verso la barriera di Casale.

Di queste due linee la prima è almeno per ora la più importante, sia per la lunghezza del percorso, sia per il traffico; tuttavia anche la seconda di esse non mancherà di acquistare tutta la importanza che le compete quando potrà venire prolungata fino al Ponte di Bara, tanto più se verrà ad attuarsi l'idea di salire in ferrovia il Colle di Superga, nel qual caso il piano inclinato di Agudio ne diverrebbe la naturale continuazione.

Del resto, costrutte entrambe con identico sistema di regoli, entrambe percorse da veicoli dello stesso modello, le due linee non presentano fra loro alcuna notevole differenza, sia dal lato della costruzione, sia da quello dell'esercizio; e limitandosi pertanto a considerare la linea che tende a Moncalieri, ritenga il lettore che i pregi e i difetti che si verranno in questa riconoscendo siano perfettamente comuni anche alla seconda.

La linea da Torino a Moncalieri misura, abbiamo detto, una lunghezza di circa 10 chilometri. Essa non presenta eccezionali pendenze; solamente lungo la piazza Vittorio Emanuele, su di un percorso di 325 metri, si incontra la pendenza del 2,1 p. 100; ma questa salita è senza difficoltà superata abbenchè i cavalli attaccati all'omnibus rallentino un tantino la corsa.

Sono stati impiegati due differenti tipi di rotaie scanalate, l'uno per le strade selciate o lastricate, e l'altro per le strade inghiaiate, o, come dicesi, alla Mac-Adam.

La guida scanalata per le strade selciate presenta una incavatura della larghezza di metri 0,03, che permette un comodo percorso nei tratti in curva (che in questi tramways non hanno raggio inferiore a 20 metri), mentre è

ancora abbastanza stretta perchè le ruote sottili delle vetture ordinarie non riescano ad impigliarvisi. I due bordi della scanalatura manifestano effettivamente una differenza di altezza e producono in realtà un certo dislivello nel senso trasversale della strada, che potrebbe, a chi guarda solamente il disegno, parere d'incaglio al libero transito degli ordinarii veicoli. Però è da osservare che la differenza di livello non è che di 3 a 4 millimetri; nè potrebbesi perciò muovere rimprovero alla Società Belga, per avere adottato una guida che è il risultato di molti studii e di molte esperienze; tanto più che nella maggior parte dei tramways del Belgio la differenza di altezza fra i due bordi è maggiore di quella dei tramways di Torino.

Sullo stradale inghiaiato di Moncalieri la guida adottata ritiene assai più della guida piana con risalto dei tramways di Filadelfia, che non della guida scanalata o di livello. Ma l'esperienza si è oramai pronunciata contraria all'impiego di questo secondo sistema di guide, di cui il secondo bordo, quello cioè più specialmente destinato a sostenere l'intervia, è troppo basso, e non può servire al proprio scopo. Lo spazio compreso fra le rotaie è ridotto quasi ad un fosso; e la sopraelevazione, specialmente in alcuni tratti in curva, è spinta a tal punto che sarebbe riuscita certo di grave incaglio ai pesanti carri se, invece di far percorrere al tramway il fianco della strada, fosse stato concesso l'uso della parte mediana della medesima. Ma gli inconvenienti di questo secondo sistema di regoli sono stati tosto riconosciuti dalla Società costruttrice, che non tardò a rimediarvi, applicando alle altre strade ad inghiaiata il medesimo sistema di rotaie usato con successo per le strade selciate.

10. — Venendo agli altri particolari dell'armamento, diremo che le due guide distano fra loro da asse ad asse di metri 1,45; che le guide pesano 14 chilogrammi per metro corrente; che esse sono posate su lungarine di legno, larghe otto centimetri, che è pure la larghezza della guida, ed alte 12 centimetri. Le guide coprono esattamente colla loro faccia di posa le lungarine, e sono ad esse fermate semplicemente con viti verticalmente infisse nel legno a 95 centimetri di distanza l'una dall'altra. Naturalmente la testa di queste viti è intieramente sepolta nel fondo della scanalatura della guida. Codeste viti hanno un centimetro di diametro, e penetrano nel legno per

una lunghezza di 8 centimetri. Ogni guida è della lunghezza di metri 6, ed ha sette fori. L'unione di due guide consecutive ha luogo accostandole bene di punta l'una contro l'altra, e fissandone semplicemente gli estremi contigui sulla rispettiva lungarina mediante le viti. In corrispondenza d'ogni giuntura si interpone fra la lungarina ed i due tratti di rotaia una piastrina di ferro, destinata ad impedire che lo spigolo di testa della rotaia si interni col tempo nel legno, e che l'acqua infiltrandosi nella fessura danneggi col tempo la lungarina.

Le lungarine riposano semplicemente sulle traversine, le quali hanno un'altezza di 8 centimetri, cosicchè il piano di posa di dette traversine rimane 23 centimetri al disotto del bordo superiore del ferro. Le lungarine sono assicurate alle traversine mediante una lastra di ferro larga 16 centimetri, ed alta 11, avente mm. 4 di spessore. Questa lastra è verticalmente fissata contro la traversina, elevandosi al disopra di essa per metà della sua altezza. Nella parte superiore è aperta una specie di finestra che dà passaggio alla lungarina, nel mentre che i due battenti sono ripiegati ad angolo retto l'uno in un senso e l'altro in quello opposto, e rimangono fissati per mezzo di chiodi alla parete laterale della lungarina. Così con una semplice lastra s'è trovato modo di farle fare l'uffizio di due ferri d'angolo.

A completare quanto vi ha di più essenziale a conoscersi in riguardo all'armamento dei tramways della città di Torino, aggiungiamo che il costo del binario, compresa ogni provvista e spesa per la posa in opera, è ragguagliato a lire 18,000 il chilometro.

11. — Le vetture-omnibus impiegate dalla Società concessionaria dei tramways di Torino sono di tre differenti specie: si hanno cioè carrozzoni ordinarii a due compartimenti, con larga predella anteriore e posteriore; si hanno gli stessi carrozzoni sormontati da un'imperiale; e si hanno infine le vetture d'estate, munite solamente di un cielo a mo' di tenda.

Le carrozze della prima e della seconda specie sono disposte nel loro interno come un omnibus ordinario, e terminate anteriormente e posteriormente da una larga piattaforma coperta, la quale serve all'entrata ed all'uscita dei passeggieri, e sulla quale si fermano in piedi i passeggieri in eccesso. Il cocchiere ed il conduttore occupano

rispettivamente una di queste due piattaforme, su ciascuna delle quali è collocata una manovella a freno; quella manovrata dal cocchiere serve a moderare la velocità nella discesa, e quella di dietro serve al conduttore per rendere più pronte le fermate.

Queste vetture sono portate da quattro ruote del diametro di 75 centimetri circa, ed hanno da m. 6 a m. 6,50 di lunghezza; un tramezzo a metà lunghezza le divide in due distinti scompartimenti, uno di 1.ª e l'altro di 2.ª classe, comunicanti fra loro mediante una porta scorrevole. Ogni scompartimento è capace di otto posti, ed i passeggieri vi stanno comodamente seduti. La larghezza interna delle vetture è di circa metri 2, di guisa che fra le due file di persone assise rimane longitudinalmente un passaggio libero di metri 0,60 circa. L'imperiale e le piattaforme esterne sono destinate ai passeggieri di 2.ª classe. L'altezza di queste vetture varia fra metri 2,50 e metri 2,90 all'incirca, secondochè presentano o non l'imperiale. Le vetture munite dell'imperiale hanno parte delle piattaforme anteriore e posteriore occupata dalla scala che conduce al piano dell'imperiale.

Le vetture d'estate sono simili affatto alle precedenti per quanto riguarda le ruote e la piattaforma generale di tutto il veicolo; ma poi non hanno pareti verticali, essendovi solo una serie di ritti esilissimi destinati a sostenere la copertura. Inoltre i sedili, invece di essere collocati secondo la lunghezza della vettura, sono invece disposti trasversalmente, e tutti i passeggieri sono rivolti verso i cavalli. Un gradino tutto al lungo della vettura permette ai passeggeri di salire e discendere appena portatisi in fuori da qualsiasi sedile.

La trazione è operata da due robusti e briosi cavalli, provvisti d'un semplice collare e di due tiranti, che sono attaccati al solito sistema di bilancini. La sbarra mediana dei bilancini è semplicemente fissata con una caviglia ad un tirante di ferro posto al disotto della piattaforma.

Quando la vettura è arrivata al fine di sua corsa, vien tolta la caviglia, i cavalli sono attaccati all'altra estremità della vettura, il cocchiere ed il conduttore cangiano rispettivamente di piattaforma.

Ciò che vi ha di veramente lodevole è la prontezza d'azione del freno, col quale il cocchiere, che tiene costantemente la mano destra appoggiata al volante-manubrio del freno, riesce a fermare in sull'istante la sua vettura

Sul principio eransi deplorati alcuni frequenti casi di rotture delle sale delle ruote; ma non si tardò a rimuovere la causa di simili inconvenienti. Similmente erasi notato un pronunziatissimo movimento di galoppo, favorito certamente dalla piccola distanza di metri 1,70 dei due assi delle ruote per rispetto alla lunghezza della vettura, e dalla grande elasticità del sistema di sospensione. Ma la sperimentata perizia dell'ing. direttore sig. Beeckers è sufficiente garanzia che tutto andrà successivamente migliorando e progredendo per la maggiore soddisfazione del pubblico.

Crediamo che i carrozzoni coll'imperiale costino da 6000 a 6500 lire caduno. Sul principio dell'esercizio la Società impiegava nel servizio delle due prime linee dodici vetture e settanta cavalli. Ma prima ancora di avere aperte al servizio le altre diramazioni, essa aveva già triplicato il numero delle vetture, e raddoppiato la sua cavalleria. Altri cavalli ed altre vetture debbono ancora arrivare. E noi auguriamo alla Società Belga un successo in tutte le città italiane pari a quello tuttora crescente che essa è in via di conseguire a Torino.

IV.

I nuovi sistemi di locomotive per tramways.

1. — Il problema di sostituire alla faticosa trazione dei cavalli quella ottenuta col vapore o coll'aria compressa, senza danno della circolazione ordinaria, è allo studio in tutte le grandi capitali del nuovo e del vecchio mondo. Codesta questione ha dato luogo in quest'anno, presso la Società degli Ingegneri civili di Londra, a discussioni animatissime. Il vapore e l'aria compressa hanno trovato partigiani ugualmente convinti. Ma gli argomenti portati in campo, a favore dell'uno o dell'altro sistema, non potevano riuscire a far mutare ad alcuno la propria opinione, giacchè in simili questioni sono i fatti ed i risultati che indicano le buone soluzioni, non già le sole induzioni basate su ipotesi, e le vane parole.

Fino al giorno d'oggi l'applicazione del vapore alla trazione dei tramways nell'interno delle città è stata ancora troppo poco studiata. D'altronde le applicazioni possibili, anche a problema risolto, sono così limitate, ed il

da farsi sul campo sperimentale per arrivare alla mèta è ancora così grande, che non vi è poi da dar torto ai costruttori se dimostrano qualche esitanza ad impegnarsi in un' incognita di spese, di studii e di fatiche, senz'avere la certezza del risultato.

Il signor Mallet, appoggiandosi a tali condizioni di cose, propose di bandire un concorso per la macchina che sarà giudicata migliore per la trazione meccanica sui tramways. Ei disse che i tramways si trovano a' giorni nostri nelle stesse condizioni nelle quali si trovavano le ferrovie nel 1829. Allora il problema delle locomotive era veduto poco favorevolmente da tutti, ed anche da ingegneri eminenti; il *bill* per la strada da Newcastle a Carlisle non era passato, se non alla condizione esplicita che dai mezzi di trazione sarebbe stata esclusa la locomotiva; e i più arditi d'allora, i progressisti sfegatati, esprimevano il voto che nelle concessioni di ferrovie il Parlamento prescrivesse almeno che la velocità delle locomotive non dovesse superare i 15 chilometri all' ora.

Lo storico concorso di Rainhill, che ebbe luogo il 6 ottobre 1829, fu poi quello che sciolse tutti i dubbi e le difficoltà; e ben si può dire che da quell' epoca non datano soltanto le locomotive, ma datano eziandio le ferrovie.

L'ingegnere Mallet, ricordando questi fatti, cercò di additare la via più naturale per trovare ora una soluzione pei *tramways*. Dappoichè si è tutti d'accordo sui vantaggi che si realizzerebbero sostituendo la trazione colle macchine alla trazione animale; perchè le società d'esercizio di tramways, le quali sono a ciò interessate, non potrebbero mettersi d' accordo, ed aprire un concorso per la macchina migliore? Formulino esse il vero programma, e stimolino i concorrenti coll' offerta di un premio ragionevole; e stiano certe che ingegneri e costruttori, i quali finora si sono tenuti prudentemente in disparte, si porrebbero all' opera; e non v' ha dubbio che mezzo secolo dopo il *Rocchetto* di Stephenson, un secondo *Rocchetto* verrà nuovamente a dimostrare la superiorità della macchina a vapore.

2. — Una vettura a vapore del sistema Fairlie per tramways di 1 metro di larghezza è stata proposta dal signor Brunner di Berna. L' intiera vettura destinata a ricevere le persone ha la lunghezza di metri 6,20; ma

non ha sotto di sè le solite ruote; invece la sua robusta intelaiatura si prolunga alle due teste e va a riposare su di un carretto a quattro ruote. Il carretto anteriore è munito di una caldaia verticale avente 8 metri quadrati di superficie riscaldata, e di due cilindri motori. Che se le salite sono un po' forti, è possibile applicare i cilindri mótori anche al carretto posteriore, con che si riesce ad utilizzare per l'aderenza il peso totale del veicolo col suo carico.

Le ruote dei carretti (trucs) hanno 600 millimetri di diametro; e la distanza degli assi è di metri 1,20. La distanza da mezzo a mezzo dei due carretti è di metri 9,60. L'unione alla cassa della vettura del carretto posteriore è fatta per mezzo di un perno centrale, che permette a tutto il veicolo di percorrere agevolmente le curve di piccolo raggio.

I cilindri sono interni (diam. 15 cent., corsa 30 cent.). La distribuzione è del sistema Allan, a settore rettilineo. La caldaia è verticale, ed in generale vi ha tutta l'analogia colla disposizione adottata da Fairlie per la sua vettura a vapore costrutta nel 1869.

La pressione del vapore nella caldaia è di 10 atmosfere; la velocità media della vettura è di 10 chilometri all'ora; il peso del veicolo pronto a partire, senza viaggiatori, è di 8600 chilogrammi; col carico completo, il veicolo pesa 12,200 chilogrammi.

Il carretto anteriore riceve l'azione d'un freno a vapore, ed è munito di serbatoio d'acqua conformato ad U.

Uno dei particolari più importanti è la disposizione adottata per l'uscita del fumo. Quando il carretto motore è all'indietro, il fumo s'innalza oltre il tetto della vettura, e poi si rovescia all'indietro; quando il motore è sul davanti, il fumo è fatto passare in alcuni condotti, lungo il cielo di tutta la vettura, ed è scaricato all'indietro; durante l'inverno, i tubi condottori sono utilizzati per il riscaldamento della vettura.

Internamente la vettura presenta un lungo compartimento in cui i sedili disposti longitudinalmente contengono ventiquattro posti. Il carretto posteriore dà luogo anch'esso ad una sala a fumare con sedile circolare che ha sette posti, e da esso si può salire sull'imperiale della vettura, dove sonvi altri ventiquattro posti. Si hanno dunque 55 posti.

I giornali più accreditati di Inghilterra e Francia, hanno

parlato molto favorevolmente, e dato i disegni di questa vettura a vapore; ma non sappiamo se abbia prestato regolare servizio.

3. — Altra soluzione per la trazione meccanica sui tramways fu cercata nelle locomotive così dette *senza focolare*, del sistema Lamm, che assai bene funzionano da parecchi anni alla Nuova Orléans, e presentemente a New-York ed a Chicago.

Codesto sistema è caratterizzato dall'esservi dei generatori del vapore fissi alla estremità della linea, coi quali si alimenta d'acqua riscaldata ad alta temperatura (193 gradi) i serbatoi dei quali è munita la locomotiva. Abbiamo già fatto cenno di questo sistema nell'ANNUARIO del 1874.

Ogni locomotiva ha un serbatoio d'acciaio di 6 millimetri di spessore, del diametro di metri 0,91, e della lunghezza di metri 2,70, inviluppato da un grosso strato di materie coibenti, allo scopo di impedire per quanto è possibile le perdite di calore per irradiamento. Si impiegano promiscuamente cenere, crine e carbone di legno tanto da formarne uno strato di 5 centimetri, che si riveste con doghe di legno dello spessore di 13 millimetri, saldamente fra loro connesse e ricoperte con una sottile lamiera di ferro. Questo serbatoio tiene precisamente il posto della caldaia nelle ordinarie locomotive, e dev'essere, prima della partenza, riempito in massima parte con acqua riscaldata alla temperatura di 193° centigradi, temperatura alla quale, come ognun sa, corrisponde la pressione di atmosfere 11 $^{1}/_{2}$; lasciando solo uno spazio di metri 0,20 d'altezza per il vapore. Questa introduzione d'acqua e vapore nel serbatoio è effettuata nel seguente modo. Il serbatoio è percorso in tutta la sua lunghezza da un tubo tutto traforato alla sua superficie, il quale attraversa la parete anteriore per terminare esternamente in una specie di collarino chiuso a chiave. Prima della partenza, la locomotiva è condotta in una posizione determinata presso di una caldaia a vapore fissa, dall'alto e dal basso della quale partono due distinti tubi che poi si riuniscono in un unico tubo orizzontale. Stabilita la comunicazione di codesto tubo col tubo alimentatore della locomotiva poc'anzi cennata, si comincia dal riscaldare il serbatoio della locomotiva col farvi entrare un po' di vapore; successivamente vi si fa passare la necessaria

quantità d'acqua riscaldata, chiudendo la chiavetta di introduzione quando l'acqua si vede arrivata al massimo livello prefisso.

Ciò fatto, la locomotiva è pronta alla partenza. E noi la seguiremo, studiandone il meccanismo. Essa è munita di due piccoli cilindri, aventi cioè metri 0,13 di diametro e metri 0,18 di corsa. I cilindri sono verticalmente situati nella parte posteriore della locomotiva, ed il movimento dei loro stantuffi è trasmesso per mezzo di ruote dentate all'asse delle ruote posteriori. Il vapore è preso dal relativo duomo, e condotto ai cilindri per mezzo di due distinti tubi, e può essere introdotto ad una pressione costante o variabile a volontà, a seconda delle resistenze della via.

L'esperienza ha dimostrato che, senza rinnovare la carica del serbatoio, la locomotiva è capace di trascinare un carrozzone contenente 60 viaggiatori per un percorso di 15 chilometri, e con una velocità maggiore di quella dei cavalli. Bastano poi 4 minuti per restituire al serbatoio la quantità d'acqua evaporata durante il tragitto e ristabilire la pressione iniziale.

Come si vede, il sistema sarebbe anche applicabile a tragitti di una certa lunghezza, breve essendo il tempo richiesto per rimettere in pressione il serbatoio nelle stazioni.

In un esperimento fattosi alla Nuova Orléans, si trovò che la pressione, la quale al momento della partenza era di atmosfere 8,5, dopo un percorso di 10 chilometri, era ridotta a 5 atmosfere.

È evidente che queste locomotive presentano notevoli vantaggi: sono quasi impossibili le esplosioni, perchè la pressione nel serbatoio va sempre diminuendo durante il tragitto, e la caldaia non può soffrire avarie per colpi di fuoco e rapide variazioni di temperatura, non essendovi scintille, nè fumo, nè carboncini incandescenti: perfino il rumore del vapore di scarica essendo stato tolto mediante speciali condensatori sotto il serbatoio, queste locomotive non presentano alcun pericolo d'incendio, non danno incomodo a' passeggieri ed alle case circostanti, non sono di spavento agli animali. Questi sono tutti vantaggi molto apprezzabili, essendo i tramways d'ordinario stabiliti in contrade principali, frequentatissime da' passeggieri, non meno che dalle vetture, e fiancheggiate da botteghe le quali contengono merci d'ogni specie, e sovente di gran valore.

Leggesi inoltre in parecchi periodici che un esperimento di sei mesi fattosi alla Nuova Orléans avrebbe pure dimostrato che coll' impiego di tali locomotive ottenevasi un risparmio del 70 per cento sulla trazione a cavalli. Ma questi risultati dipendono da molte circostanze locali, dal prezzo del combustibile, da quello della mano d'opera, dal valore dei cavalli e dal costo per il loro mantenimento; e tutti questi elementi ognuno comprende che possono variare siffattamente da una località all'altra, da dover andare molto a rilento a generalizzare i risultati di simili esperienze.

V.

Locomotive ad aria compressa. — Il traforo del Gottardo.

1. — L' uso dell' aria compressa invece del vapore per le locomotive dei tramways, è pure all'ordine del giorno. L'idea non è nuova. In un'opera pubblicata nel 1840 dall' editore Guillaumin, il signor Lencauchez ha trovato un disegno ed una descrizione della locomotiva ad aria compressa dei signori Andraud e Tessier du Motay. Essa non differisce gran fatto dalla macchina Mekarski, sperimentata nel 1876 a Parigi. La differenza principale consiste nel mezzo adoperato per riscaldare l'aria compressa prima di lasciarla espandere nei cilindri motori. Nella macchina Tessier du Motay era impiegato un fornello a fuoco diretto, mentre nelle vetture Mekarski si è ricorso, come vedremo, all'acqua calda. Riteniamo intanto che l'omnibus ad aria compressa Tessier du Motay veniva sperimentato su di una strada ordinaria a Chaillot fino dal 9 luglio 1840.

2. — Entrando a parlare di locomotive ad aria compressa, i lettori dell' Annuario hanno diritto ad avere prima di tutto i necessarii ragguagli su quelle impiegate al grande traforo del Gottardo per il servizio di trazione dei carri di materiali nell' interno del tunnel.

Per la rapidità di esecuzione dei lavori, era urgente di provvedere in qualche modo alla trazione su di un binario di servizio posto nell' interno di una galleria la cui lunghezza eccezionale andava di giorno in giorno aumentando, in cui la ventilazione naturale era assolutamente impossibile, e quella artificiale presentava bastanti difficoltà da non doverla turbare col fumo delle ordinarie

locomotive. Trattandosi di portar fuori dal tunnel nelle ventiquattro ore della giornata più di 400 metri cubi di scavi, non occorrevano meno di 400 carri in circolazione continua tra la fronte d' attacco e l' imbocco della galleria; oltre a ciò occorreva provvedere al trasporto in galleria dei materiali da costruzione, ed al movimento di andata e ritorno degli utensili da lavoro, macchine perforatrici, ecc. In complesso dovevasi provvedere ai mezzi di trasporto per un traffico giornaliero di 2300 tonnellate.

Impiegare le locomotive ordinarie era cosa evidentemente impossibile. Ricorrere alla trazione animale era un andare incontro a spese considerevoli, siccome erasi constatato al traforo del Frejus, dove per ogni imbocco occorrevano più di 100 cavalli per trasporto degli sterri.

A vincere le difficoltà il signor Favre pensò di ricorrere all' impiego di locomotive ad aria compressa. Avendosi l'aria compressa a disposizione, riesciva assai facile di fare un primo esperimento. E questo ebbe principio nel settembre 1873, e fu fatto egualmente dalle due testate del tunnel. Furono adoperate due piccole locomotive del Creusot. Le caldaie furono riempite con aria, a quattro atmosfere di pressione; ma, com' era ben ovvio, non si tardò guari a comprendere che la loro capacità era troppo insufficiente, e si prese quindi il partito di attaccare alla macchina, a mo' di un carro di scorta, un serbatoio cilindrico della capacità di 17 metri cubi circa. E così cominciossi con una locomotiva ordinaria, a quattro ruote accoppiate, distanti fra asse ed asse metri 0,985, e del peso di tonnellate 4,67. Il serbatoio cilindrico dell'aria compressa teneva dietro alla locomotiva, portato da otto ruote, quattro in testa, e quattro all'estremità posteriore. Il suo diametro è di metri 1,56 e la sua lunghezza di 8 metri circa. Una valvola posta alla parte superiore serve ad introdurre l'aria compressa, ed una seconda valvola, disposta inferiormente, permette all' aria di uscire e di andarsene alla locomotiva per mezzo di un tubo di rame, facendosi l' unione dei due tratti di tubo per mezzo d'un raccordamento di caucciù. Questo tubo attraversa la cassa del focolare e conduce l'aria compressa nella caldaia, di dove è poi distribuita nei cilindri. A parte l' assenza completa del fuoco, la macchina lavora nello stesso modo della locomotiva ordinaria.

Al principio di un esperimento. il manometro indicava una pressione di chilogrammi 6,3 a 7,3 per cent. quad.:

e dopo il traino di un convoglio di 12 veicoli carichi per un percorso di 650 metri dalla fronte d'attacco all'imbocco della galleria, la pressione fu trovata ancora di chilogrammi 4,7.

Abbenchè il serbatoio dell'aria compressa, della lunghezza di 8 metri, fosse un apparecchio di vero ingombro nell'interno del tunnel, pure le due macchine la *Reuss* ed il *Ticino*, così predisposte, hanno funzionato in modo lodevole ed economico per due anni di seguito, ossia fintantochè furono sostituite da quelle che ora funzionano. E si noti che a quell'altezza il carbone fossile viene a costare più di 100 lire la tonnellata.

Non entreremo in maggiori particolari su di queste macchine, sebbene le numerose esperienze a cui furono assoggettate, e l'effetto utile abbastanza elevato che hanno sempre dato, siano circostanze da invogliare a fermarsi alquanto sull'argomento. Diremo solo che, durante il movimento, le perdite d'aria più importanti hanno luogo dai cassetti; e dappoichè codeste perdite vanno naturalmente crescendo colla pressione, ognun comprende che vi sarebbe vantaggio a lavorare con pressioni le più basse possibili; in tali condizioni il raffreddamento dei cilindri, cagionato dall'espansione dell'aria compressa, è meno considerevole che a pressioni più elevate, alle quali è causa, siccome vedremo, di assai gravi inconvenienti.

Oltre a ciò si è pure osservato che, variando costantemente la pressione dell'aria nel serbatoio, il macchinista, per ottenere un lavoro regolare sugli stantuffi motori, era obbligato di variare l'ammessione dell'aria; e non potendolo fare a gradi, ma solo ad intervalli, hanno luogo naturalmente perdite d'aria, con riduzione notevole della distanza che potrebbe essere percorsa.

3. — A questo proposito, e prima di vedere come il signor Ribourt abbia rimediato a tali inconvenienti, procuriamo un istante di formarci un'idea precisa di questi inconvenienti, e di studiarne la causa, facendo essenzialmente confronto del modo di comportarsi dell'aria compressa con quello del vapore che è a tutti noto.

Dagli studii fatti in questi ultimi anni, diceva in proposito il signor Stapfer alla Società scientifica di Marsiglia, sulle condizioni nelle quali ha luogo l'espansione del vapore, risulta in modo ben deciso: 1.° che un vapore od un gas, il quale si lasci espandere senza produrre

lavoro meccanico, guadagna del calor sensibile invece di perderne, e si trova, dopo di ciò, in migliori disposizioni di prima a produrre un lavoro meccanico esterno, almeno nei limiti del grado di espansione che può permettere la pressione finale; 2.° che un vapore od un gas il quale si lasci espandere con produzione di lavoro meccanico, perde una certa quantità di calore; o, per dirla in altri termini, la curva delle pressioni discende assai più rapidamente che non l'indichi la legge di Mariotte.

L'abbassamento di temperatura è tanto più considerevole quanto più il fluido impiegato è dotato di debole capacità calorifica. Ma per contro, codesto abbassamento è ben poco apparente quando questo fluido è un vapore, perchè ha luogo un cambiamento di stato di parte del fluido impiegato, ed è restituito alla massa fluida restante il calore speso a produrre lavoro.

Or bene, da queste due considerazioni scaturiscono le conclusioni che seguono per il caso speciale dell'aria compressa, e del vapore d'acqua, impiegati a far da fluido motore.

L'aria compressa lasciata espandere in un cilindro si raffredderà notevolmente in causa del lavoro prodotto; e quest'abbassamento di temperatura ha per effetto di ridurre il volume del fluido che si espande, e di congelare ad un tempo le goccioline d'acqua che tenesse in sospensione.

Il vapore d'acqua impiegato nelle stesse condizioni si condenserà parzialmente, e ad ogni chilogrammo d'acqua condensata corrisponderà all'incirca una cessione di calore alla restante massa fluida di 500 calorie: il volume finale sarà per verità minore di quello indicato dalla legge di Mariotte o dalla tavola di Regnault; ma il cambiamento di stato del fluido ha pure il buon effetto di lubricare le pareti del cilindro, invece di incagliare il movimento, come nel caso dell'aria compressa.

In tesi generale, si può anche ammettere che l'effetto utile di una macchina a vapore ad espansione sia in un certo rapporto colla quantità d'acqua condensata per il lavoro nel cilindro stesso o nell'involucro; e che perciò in un certo senso il grado di espansione praticamente possibile è quasi illimitato col vapore; mentre coll'aria compressa è assai prestamente raggiunto.

Quando avremo adunque una macchina motrice alimentata da un serbatoio d'aria compressa ad elevata pressione e di dimensioni limitate, non devesi punto cercare, siccome ha luogo col vapore, di utilizzare per

gradi di espansione continuamente variabili la pressione decrescente del serbatoio; ma all'opposto è nostro interesse di far passare poco per volta quest'aria in un serbatoio intermediario per mezzo di orifizio variabile, e munito di regolatore, affine di potere alimentare la macchina motrice con aria *a pressione costante.*

4. — Ed a conferma di queste deduzioni teorico-pratiche, l'ingegnere Ribourt esponeva i seguenti fatti alla Società degli Ingegneri Civili di Francia, a proposito appunto delle macchine del S. Gottardo. Il distinto ingegnere Ribourt ebbe a constatare che il raffreddamento era tale da dar luogo a serii inconvenienti, quando si cammina con pressioni un po' elevate, di 7 atmosfere, per esempio, e ricorrevasi inoltre a prolungate espansioni. Il fatto fu messo in maggiore evidenza per mezzo di una locomobile la quale metteva in moto l'officina per le riparazioni a Goeschenen, per mezzo dell'aria compressa, quando la turbine, per qualche avaria non era in grado di farlo. Non fu che riscaldando i cilindri motori ed i cassetti con cotone inzuppato di petrolio, che si potè lavorare in modo continuo.

L'acqua trascinata coll'aria del compressore, congelandosi, forma cogli olii un mastice durissimo, che è capace di arrestare il movimento; se tuttociò non si è finora verificato nelle perforatrici, ciò dipende dacchè in quelle macchine l'aria compressa lavora senza o con pochissima espansione, e non vi è che l'orifizio del tubo di scarica, che riesce alcuna volta ad essere otturato dal ghiaccio.

L'espansione dell'aria compressa in camera nella quale non siavi ad esercitare lavoro meccanico, in altre parole, il fare affluire da un serbatoio l'aria compressa ad elevata pressione, e per mezzo di un orifizio, in altro serbatoio intermediario, lasciandola a pressione più moderata, non dà luogo ad alcuna perdita, ed anzi l'operazione dà luogo ad una elevazione di temperatura, che è tutta a favore del lavoro nel cilindro.

Fondandosi su questi motivi l'ingegnere Ribourt si propose, nelle nuove locomotive ad aria compressa che fanno il servizio nell'interno del tunnel, di soddisfare alle due condizioni seguenti. Introdurre l'aria compressa nel cilindro ad una pressione relativamente bassa, per modo che l'espansione possa aver luogo a metà o tutto al più

ai due terzi della corsa dello stantuffo; combinare un sistema capace di distribuire ai cilindri l'aria compressa ad una pressione costante, comunque varii la pressione maggiore del serbatoio. E vi riuscì con una valvola automatica, detta valvola di riduzione, per mezzo della quale l'aria passa dalla pressione variabile del serbatoio ad una pressione costante nei cilindri motori, coll'intermezzo di un piccolo serbatoio situato fra la valvola ed i cilindri, e destinato a far da camera d'aria, per attenuare i colpi che potrebbero aver luogo all' atto della partenza o dell' arresto della locomotiva.

La pressione massima nel serbatoio principale dipende dalla potenza dei compressori e dalla ermeticità dei giunti; al S. Gottardo la pressione massima è arrivata a chilogrammi 14,75 per centimetro quadrato.

È interesse che l'aria compressa sia ammessa nei cilindri alla pressione più bassa possibile, compatibilmente però colle resistenze della trazione. Epperò una volta che tale pressione è regolata col mezzo della valvola automatica di riduzione, essa può essere aumentata o diminuita durante il tragitto, a seconda delle accidentalità del profilo della strada, del maggiore o minore carico, ecc., bastando a tale scopo manovrare una semplice vite che serve a regolare la molla di pressione della valvola.

Nelle nuove locomotive ad aria compressa il serbatoio e la locomotiva sono una macchina sola; la capacità del serbatoio dell'aria compressa è stata ridotta a m. c. 7,5; al piccolo serbatoio d' espansione fu assegnata la capacità di 300 litri circa. La pressione che regna ordinariamente nel serbatoio è di chilog. 7,35 sul centimetro quadrato, la pressione media nel piccolo serbatoio è di chilogr. 4,20. I cilindri motori sono orizzontali ed esterni; hanno un diametro di m. 0,20, ed una corsa di m. 0,35. La locomotiva ha quattro ruote del diametro di m. 0,75. Il peso della locomotiva è di tonnellate 6,8, e la larghezza del binario è di m. 0,985. Queste locomotive sono uscite dalle officine del Creusot.

5. — Le locomotive ad aria compressa ebbero un altro perfezionamento per opera del signor Mekarski; e la novità del sistema starebbe nel riscaldare l' aria compressa prima di inviarla ai cilindri, facendola passare in una pentola d'acqua calda a 180° e 170° perchè si impregni di vapore. Nella vettura-locomotiva ad aria com-

pressa del signor Mekarski meritano un cenno i serbatoi dell'aria compressa, l'apparecchio riscaldatore dell'aria, il regolatore, ed il meccanismo di locomozione.

I serbatoi, in numero di 12 a 14, sono capacità cilindriche del diametro di 35 a 40 centimetri, disposti sotto la cassa della vettura e riempiti all'atto della partenza con aria compressa a 25 atmosfere. Essi sono ermeticamente chiusi e fra loro collegati mediante tubi di rame; costituiscono due distinte serie, di cui la prima, della capacità totale di 1500 litri, costituisce la parte principale ed operante; l'altra, della totale capacità di litri 500, serve unicamente di riserva.

Dalla prima di queste due serie di serbatoi, e solo in caso di bisogno dalla seconda, è presa l'aria compressa a 25 atmosfere, per essere condotta attraverso ad una massa d'acqua bollente ad elevata temperatura. Quest'acqua è da 170° a 180° prima della partenza, e perde gradatamente il suo calore durante il viaggio; ma la temperatura finale che le rimane, è ancora, a seconda delle circostanze, a 100° od anche a 120°. Per 1500 litri d'aria compressa bastano in generale da 70 ad 80 litri d'acqua.

Nella parte superiore di codesto recipiente riscaldatore formasi una miscela d'aria compressa e di vapore, alla stessa pressione che ha l'aria nei serbatoi; e prima di permettere che questa miscela gassosa arrivi ai cilindri motori, è fatta passare attraverso un apparecchio regolatore, manovrato dal macchinista, e che lascia ridurre la pressione variabile dei serbatoi a quella costante di ammessione nei cilindri motori.

I cilindri motori ed i cassetti di distribuzione sono disposti in modo analogo a quello delle locomotive ordinarie.

Ognuna di queste vetture può accogliere 34 persone, 20 delle quali nel suo interno e 14 sopra una piattaforma esterna. Sull'altra piattaforma, collocata nell'altra estremità del veicolo, e destinata al conduttore, sono poi situati l'apparecchio per fare la miscela dell'aria col vapore, quello per regolare la pressione del miscuglio che va ai cilindri, ed un serbatoio che serve da freno, essendochè è adoperato ad accumulare aria compressa utilizzando il lavoro della gravità nelle discese.

Nella vettura Mekarski, facendosi uso d'aria compressa saturata di vapore, la presenza del vapore che si condensa in parte, permette di lavorare a grande espan-

sione; epperò diventa possibile di fare lunghi viaggi con un consumo di piccola quantità d'aria. Se l'aria è inizialmente compressa a 25 atmosfere, non occorrono più di 200 litri per un chilometro.

Alla estremità della linea è necessario vi siano potenti macchine capaci di fare agire i compressori a tromba che devono comprimere l'aria alla pressione di 25 a 30 atmosfere. Un istante prima d'ogni partenza si inietta quest'aria compressa nei serbatoi e si restituisce all'acqua del recipiente riscaldatore il calore perduto mediante iniezione di vapore.

9. — Il signor Flourens in una sua comunicazione fatta alla Società industriale del Nord della Francia, esaminò la questione delle locomotive col focolare, delle locomotive a serbatoio di vapore, e di quelle ad aria compressa con e senza miscela di vapore, dal punto di vista dell'economia, della sicurezza e della igiene.

Le locomotive col focolare sono quelle che meno bene corrispondono alle esigenze della Società d'esercizio dei tramways: esse sono già abbastanza economiche, per rispetto alla trazione animale; ma le piccole caldaie di cui è duopo servirsi non permettono una buona utilizzazione del combustibile, nè un rendimento in vapore paragonabile a quello delle grandi locomotive. E d'altronde la presenza del focolare e del fumo è sempre causa di molti inconvenienti.

I motori ad aria compressa, siccome sono stati impiegati al Gottardo, e come furono in seguito perfezionati dal signor Mekarski coll'aggiunta del recipiente d'acqua calda, esigono un materiale fisso di generatori e di macchine a vapore, di compressori, di serbatoi d'aria compressa; e tuttociò dà luogo a gravi spese di primo impianto. Inoltre il volume occupato dai serbatoi d'aria compressa che debbono essere portati dalla vettura-locomotiva, è sempre molto grande, ed il suo peso è tutt'altro che insignificante.

Le locomotive così dette senza focolare, e meglio a serbatoio d'acqua e vapore, del sistema Lamm, sono da più anni impiegate pei tramways della Nuova Orléans, e presentemente si trovano pure in esercizio a Nev-York ed a Chicago; e queste locomotive, dice il signor Flourens, hanno gli stessi vantaggi degli altri sistemi, senz'averne però la maggior parte degli inconvenienti. Esse si distin-

guono particolarmente dal lato dell'economia, non avendosi che a produrre una gran massa di vapore d'acqua in un luogo solo, entro caldaie fisse, munite di focolare e di forno perfezionati, che permettono di ottenere il migliore effetto utile dal combustibile. Le locomotive a serbatoio d'acqua e vapore sono pure assai economiche dal punto di vista delle spese di manutenzione; mentre che non presentano ombra di pericolo per i passeggieri.

Il signor Flourens ha pure presentato un progetto d'impianto per tramways nello scopo di dimostrare colle cifre l'economia delle locomotive a serbatoio d'acqua e vapore su quelle munite di caldaia e focolare.

VI.

Il locomotore funicolare Agudio sul piano inclinato di Lanslebourg. Giudizii della Commissione governativa italiana.

1. — Il *Giornale del Genio Civile*, nel fascicolo di luglio ed agosto, ha pubblicato la Relazione della Commissione governativa italiana sugli esperimenti da essa eseguiti nell'agosto dell'anno 1875.

La relazione è ben condotta, porta la data del 17 maggio 1876, ed è divisa in cinque parti.

Ma dappoichè i nostri lettori già conoscono le condizioni del piano inclinato di Lanslebourg colle più essenziali particolarità dei meccanismi impiegati, non meno che la natura ed i risultati dei singoli esperimenti eseguiti dalla sullodata Commissione (dietro quanto se ne disse l'anno passato), così è che passeremo senz'altro a far conoscere di quella Relazione gli apprezzamenti e le conclusioni.

2. — La Relazione fa anzitutto osservare che il ragguardevole dispendio passivo di forza motrice, verificatosi alle prove e cagionato dal meccanismo di trasmissione funicolare, non troverebbe sufficiente spiegazione nel sistema in sè, inquantochè lo scopo essenziale del sistema è quello appunto di attenuare grandemente le resistenze passive proprie degli ordinarii sistemi funicolari a trazione diretta, ed *in teoria il sistema Agudio* (indipendentemente dal motore) *è suscettibile di un effetto utile del 55 per cento,* epperò ben superiore al 38 per cento ricavato sperimentalmente.

La Commissione attribuisce la cagione della trovata differenza all'impianto, di natura provvisoria e sommamente imperfetto, del piano inclinato di Lanslebourg. Ed in proposito osserva che le funi motrici avevano un diametro ed un peso eccedenti lo stretto necessario, donde una maggiore rigidezza, una maggiore pressione sui punti d'appoggio, e, in definitiva, un maggior consumo di lavoro motore. Vi sono pure altri fatti che hanno in qualche misura contribuito a rendere tanto intense le resistenze passive: così, per esempio, alcune difficoltà locali che non furono vinte per ragioni economiche, obbligarono le trasmissioni telodinamiche esterne a diversi cambiamenti di direzione, anche in senso planimetrico, laddove appunto le funi debbono risentire le più forti tensioni. L'eccessivo numero (più che 30) di puleggie orizzontali a ciò adoperate e il loro piccolo diametro, peggiorano le già sfavorevoli condizioni dell'impianto per rispetto all' economia del lavoro motore.

3. — È noto che in generale tutti i sistemi di trazione funicolare sono solo applicabili a piani inclinati di limitata lunghezza. La Relazione afferma che sarebbe stato molto interessante di poter stabilire, dietro i dati dell'esperienza, il limite massimo di lunghezza possibile e conveniente ad esercitarsi di ogni piano inclinato. Ma dovevasi perciò conoscere in che modo si accrescono le resistenze passive coll'aumentare della lunghezza di un piano inclinato. Or bene, la Relazione conchiude a questo proposito che dagli esperimenti di Lanslebourg e dalle formole instituite *nulla si può in modo certo desumere* per la soluzione di questa questione di natura molto complessa; essendochè colla lunghezza del piano a tutto rigore dovrebbe pure variare un altro importante elemento, che è il diametro delle funi. Alcuna conseguenza in via d' approssimazione è però sempre possibile di trarre; ed è ovvio che, rimanendo costante il peso del locomotore, e le resistenze passive della fune essendo risultate minori del quarto del lavoro occorrente a rimorchiare il convoglio, *l'effetto utile totale deve decrescere in ragione minore di quello con cui cresce la lunghezza del piano.*

E d'altronde, l' ulteriore accrescimento delle resistenze passive potrà farsi vincere in generale con un maggior sviluppo di forza motrice, e così senza diminuire il carico da trasportarsi. È indispensabile però di non oltrepas-

sare il valore della tensione massima che la fune può sostenere.

4. — Altra questione che desideravasi pure di vedere praticamente risolta in modo ben definitivo era quella gravissima della regolarità della discesa. Ulteriori prove, prolungate per l'intervallo di circa un mese, provarono che la maggiore regolarità dipende essenzialmente dalla pratica abilità contratta a forza di esercizio dal personale destinato alla manovra dei freni.

La manovra dei freni che l'esperienza avrebbe dimostrato più vantaggiosa sarebbe la seguente: supposta incominciata la discesa, il macchinista del locomotore chiude egli stesso di una certa quantità il freno a tenaglia, e poscia cerca di moderare la velocità del convoglio per mezzo del freno a ceppi, che il frenatore manovra sotto gli ordini del macchinista, onde non accada mai che le azioni dei due freni si contrariino a vicenda, massime se al macchinista occorre ancora di dover impiegare il terzo freno a morsa disponibile sul locomotore. I frenatori degli altri veicoli del convoglio possono aiutare l'opera del macchinista per mezzo dei freni applicati a questi veicoli; ai quali però si ebbe a ricorrere assai raramente, essendo quasi sempre bastati i freni del locomotore, specialmente col successivo migliorare del personale.

Per cui, anche in merito della discesa, la Relazione conchiude essere abbastanza provato che *il sistema Agudio, malgrado che in apparenza sembri di natura complicata e delicata, oramai offre anche quelle guarantigie di sicurezza e regolarità che sono desiderabili in un sistema di trazione, per poterlo dichiarare meritevole d'essere annoverato tra quelli aventi un valore pratico.*

Rimane però la questione del logorìo degli apparecchi, la cui entità non potrebbe apprezzarsi se non dopo un esercizio assai più lungo di quello che si potè ottenere per le prove.

5. — Infine la Relazione prende a considerare il sistema Agudio per rispetto agli altri sistemi di trazione. Essa parte dal fatto che anche nelle più eccezionali e non mai praticate condizioni di pendenze, l'effetto utile caratteristico del sistema deve ritenersi superiore al 38 per cento appenachè l'impianto venga fatto meno imperfettamente che non a Lanslebourg; che quest'effetto utile andrà bensì

scemando un po' col crescere della lunghezza del piano inclinato, ma che per contro aumenterà di mano in mano che rispetto alle pendenze ed alle curve si starà più sotto ai limiti veramente eccezionali di Lanslebourg; e ciò perchè, ove non variino la lunghezza del piano inclinato, il peso e la velocità del convoglio, scemerà di molto in valore un elemento importantissimo, quale è la componente parallela al piano del peso del locomotore e di quello delle funi.

Ciò premesso, osserva che di tutti i sistemi praticati di *trazione funicolare ad azione diretta*, nissuna applicazione fu fatta *con curve* le quali nemmeno si avvicinino a quelle del piano inclinato che oramai è lecito dire aver fatto *meccanicamente* buona prova a Lanslebourg; e che, quanto al *sistema pneumatico,* l'esperienza si è fino al presente pronunciata in modo troppo sfavorevole, e non essere il caso di dovervisi fermare sopra. Rimane adunque il confronto del sistema Agudio colle locomotive, e tanto colla locomotiva ordinaria, che con quella ad aderenza artificiale. E qui sta appunto la parte più interessante di tutto il lavoro della Commissione. Dopo avere esaminati parecchi esempi di ferrovie a rotaia ausiliaria (sistema Fell), e particolarmente di locomotive a rotismo dentato (sistema Riggembach), non che il più bell'esempio di locomotiva ordinaria applicata a pendenze straordinarie, quello dell'Uetliberg, la Commissione ha riportato in un quadro le pendenze-limiti alle quali, *per date velocità,* è lecito estendere l'uso tanto della locomotiva comune quanto delle altre ad aderenza artificiale. « Questo quadro ad evidenza conferma (così la Relazione) ciò che oramai è universalmente ammesso, vale a dire che, *industrialmente parlando, la locomotiva non è guari applicabile a pendenze superiori al 35 per mille,* alle quali anzi non si ha un effetto utile se non a patto di abbandonare il tender separato; — che a questa massima non fa eccezione la nuova ferrovia dell'Uetliberg (di cui nell'ANNUARIO dell'anno scorso) ove la pendenza del 7 per cento è limitata a pochi ettometri, che la locomotiva supera diminuendo la velocità e coll' aiuto di un massimo coefficiente di aderenza ottenuto coi mezzi conosciuti; — e che l'impiego della locomotiva Fell e dell'altra di Riggembach non sono più ammessibili per pendenze superiori *rispettivamente* al 10 e al 30 per cento, ove si voglia conservare una conveniente velocità. *Al di là di questi*

limiti di pendenza è FUORI DI DISCUSSIONE che, *nello stato attuale della meccanica applicata alla trazione ferroviaria, rimane interamente libero il campo al sistema Agudio*, ALLORCHÈ NON È DATO DIMINUIRE LA PENDENZA *con maggiori sviluppi, quando non si voglia scendere sotto il suddetto limite di velocità, e quando il tracciato riesca in curva.* »

6. — Per i casi poi ove l'altezza da superarsi potesse essere raggiunta con un conveniente sviluppo della strada, epperciò con pendenze compatibili con alcuna delle locomotive *ad aderenza artificiale* od anche colle locomotive *ordinarie,* risulterebbe alla Commissione, dietro i calcoli di confronto instituiti (calcoli naturalmente basati su dati ipotetici, ma svolti con molto criterio e pratico discernimento, epperò di risultati sufficientemente attendibili), che *le locomotive ordinarie finchè si applicano a pendenze inferiori al 25 per mille o poco più, costituiscono il sistema di trazione decisamente preferibile:* — che *il sistema Agudio, per pendenze superiori al detto limite, arriverebbe presto ad uguagliarlo:* — che infine *la locomotiva Riggembach* PER PENDENZE SUPERIORI AL 25 PER CENTO *parrebbe inferiore in effetto utile caratteristico al sistema Agudio,* essendochè il peso del motore che viaggia col treno diventa troppo grande parte di questo.

7. — Le conclusioni della Commissione sono riassunte dalla Relazione nei cinque punti che qui testualmente riportiamo:

1.° Dal punto di vista meccanico, il sistema Agudio, come venne provato a Lanslebourg, è praticamente applicabile, e può riguardarsi siccome suscettivo di entrare nell'esercizio corrente della trazione ferroviaria.

2.° La sua applicazione torna tanto più vantaggiosa quanto minore è la pendenza, per rapporto a quella un po' eccessiva del piano inclinato di Lanslebourg; o per converso, il suo effetto utile diminuisce alquanto col crescere della pendenza, ma però in minor misura di quel che avvenga cogli altri sistemi nei quali il motore che cammina col treno forma parte maggiore del peso di questo.

3.° In qualsiasi caso, affinchè il suo effetto utile si approssimi maggiormente all'effetto utile teorico, fa mestieri evitare colla massima cura le deviazioni nella disposizione della trasmissione funicolare, ed impiegare puleggie di grande diametro solidamente impiantate.

4.º Relativamente alla sua applicazione a lunghezze maggiori di quella di Lanslebourg, mancano dati per apprezzare esattamente il valore delle maggiori resistenze che ne deriverebbero alla fune, e le quali pare che non cresceranno in ragione minore della lunghezza.

5.º Il sistema Agudio con motore idraulico od a vapore è ognora da anteporsi per tracciati in curve al sistema funicolare a trazione diretta.

6.º Il sistema Agudio, sia per gli incagli al servizio, quando esso venga intercalato fra linee esercite in altro modo, sia per la poca lunghezza in cui ogni sua tratta deve suddividersi, le quali circostanze influiranno molto sul traffico possibile, non può, anche esercito con motore idraulico, essere riguardato come mezzo definitivo di valicare le montagne allorchè ostacoli insormontabili non siano per opporsi alla costruzione di una ferrovia a locomotiva ordinaria con pendenze continuate per lunghi tratti del 25 per mille o poco più.

7.º Il sistema Agudio, con motore idraulico, è preferibile in linea economica alle locomotive Fell e Riggembach, in ogni caso laddove è disponibile una conveniente forza d'acqua; in generale però la convenienza economica comparativa di quel sistema, in ispecie quando dovesse applicarsi con motore a vapore, dipende anche molto dalle circostanze locali e speciali, e la si dovrà dedurre per ciascun caso con opportuni calcoli di confronto.

VII.

I nuovi progressi dell'armamento ferroviario.

1. — Il *Monitore delle strade ferrate*, in un articolo di persona molto competente scritto a Torino nel luglio del 1876, ed il *Moniteur des intérêts matériels* del 10 dicembre, ci danno importanti notizie sui rapidi progressi che in Inghilterra, in Francia, in Germania ed in Olanda, non meno che in Italia, si vanno facendo nel materiale fisso delle ferrovie, nell'intento di aumentare la solidità e l'uniformità delle strade, la diminuzione delle spese di manutenzione, e la buona conservazione del materiale mobile.

La sostituzione delle guide d'acciaio alle guide di ferro

non è più una novità per alcuno, e tanto meno in Italia, dove l'uso delle guide d' acciaio data dall' apertura della galleria dei Giovi e si connette ad una soluzione di un problema di trazione ferroviaria che forma e sarà sempre una gran bella pagina nella storia dell'arte italiana.

L' adozione delle guide d' acciaio fu in questi ultimi anni doppiamente motivata dal dover fare assegnamento su di una maggiore resistenza senza aumentare di troppo il peso dei regoli, e dal dovere ad un tempo provvedere alla troppo rapida usura dei regoli di ferro. Ciò è sì vero che in diversi paesi e segnatamente in Inghilterra, applicando l'acciaio, non si è fatta alcuna riduzione nelle dimensioni trasversali delle guide. È incontestabile che coll'incremento del traffico sulle ferrovie, e coll'esercizio su linee aventi le pendenze del 30 ed anche del 35 per mille, si è dovuto ricorrere all' impiego di macchine oltremodo potenti, ossia certe locomotive con 8 ruote accoppiate le quali gravitano con un peso di 14 a 16 tonnellate su cadaun asse; e ben si prevede che questo non sarà l'ultimo limite. Perciò gli Inglesi furono i primi ad adottare nelle guide per tali servizii il peso medio di 40 chilogrammi per metro lineare. In Francia talune Società adottarono il tipo di chilog. 30 per metro; altre adottarono tipi da 35 a 40 chilog. In Germania, Austria-Ungheria, Russia, Romania e Turchia vedonsi adottate guide da chilog. 31 a 35, e su qualche linea anche da 40.

Di modo che le società che già adottarono le guide di un peso superiore alli 35 chilog. per metro, poco pensiero dovranno darsi dell'aumento di peso delle macchine e massime se si tien presente la grande durata dell' acciaio, essendo stato riconosciuto che nelle condizioni ordinarie il fungo delle guide di acciaio consumasi soltanto di un millimetro per un passaggio di 50,000 treni, ossia di 20 milioni di tonnellate circa, ed i profili ovunque stabiliti per le guide d'acciaio permettono di conservarle in servizio fino ad un logoramento di 10 millimetri.

Per contro vedremo quelle altre società le quali posseggono ancora guide a sezione leggiera (chilog. 30), che, in ragione del traffico delle loro linee, hanno una durata di 10 o 12 anni, essere a breve scadenza costrette a sostituire all'attuale un nuovo profilo di chilog. 38 a 40 per metro.

2. — Fra le diverse innovazioni introdotte nelle guide

ferroviarie, molto importante e non meno contrastata fu quella relativa *all' aumento della lunghezza delle singole guide,* la quale prima usavasi, pel ferro, da 5 a 6 metri. E questa modificazione, che sembra anche naturale, incontrò molte opposizioni derivanti, come suol dirsi, più dalla novità e dalla poca conoscenza dei primi risultati, che da altre considerazioni economiche; tuttavia anche queste riluttanze furono superate, e le guide di maggiore lunghezza sono all' ordine ed ammesse oggigiorno con perfetta cognizione di causa, come un reale miglioramento del servizio ferroviario.

Prima in America e poi in Inghilterra cominciarono ad impiegarsi su vasta scala guide di circa 9 metri di lunghezza; e non tardarono a realizzarsi gli sperati vantaggi di quel sistema che tende ad avvicinarsi all' ideale del binario tutto d'un pezzo.

L'obbiettivo degli innovatori era la maggior stabilità del binario, dovuta all' inerzia delle sbarre di maggior peso; l'eliminazione degli urti, colla diminuzione del numero delle giunture e coll'impiego della giuntura sospesa delle guide; ed una potente steccatura (*éclissage*), che rendesse ogni guida solidale delle vicine. Finalmente, in vista della soppressione di qualunque causa d' indebolimento nelle guide d'acciaio, ovunque si abbandonò il sistema usato degli incavi fatti nella suola delle guide (*encoches*) per ricevere i chiodi, sostituendovi l' impiego di diversi sistemi di fermata delle guide, ma che ora si riassumono generalmente in un tipo quasi unico, cioè di *stecche-cor-niere:* esse sono munite di un appendice laterale su tutta la lunghezza, risultando così a sezione di cantoniera, e munite di intagli per ricevere i chiodi, la cui testa opponesi, per mezzo della stecca, allo scorrere delle guide.

Le principali obbiezioni degli avversarii dell' impiego delle guide di grande lunghezza erano:

1.° Le difficoltà della posa nelle curve;

2.° Le difficoltà del maneggio, causate dall'ingente peso della guida;

3.° Le grandi spese di manutenzione causate dall' insufficienza delle squadre ordinarie, ed il danno prodotto dal cambio obbligatorio di 9 metri per ogni difetto verificato in servizio.

L'esperienza riuscì pienamente vittoriosa da siffatte obbiezioni: si riconobbe anzitutto che l'ingente peso non era

un ostacolo; ed infatti parecchie società, fra le quali citeremo il *Great-Northern* ed il *North-London-Railway* misero in opera ingenti quantità di guide di 30 piedi (m. 9,15) del peso di chilog. 42 per metro lineare, cioè guide di cui ogni sbarra pesava circa chilog. 385, senza difficoltà di sorta e con risparmio notevole di mano d'opera nella posa. La posa poi nelle curve si riconobbe più facile che pel passato, le guide di grande lunghezza piegandosi in modo più agevole, e dando curve molto meno poligonali, per qualunque raggio, foss'anche di 280 metri.

Nè meno evidente riuscì l'assoluta nullità della terza obbiezione, colla quale volevasi oppugnare il sistema delle lunghe guide.

I vantaggi immensi delle guide lunghe, fra i quali devesi annoverare la notevole economia risultante dal minore peso degli accessorii di posa (stecche, chiavarde ecc.), non che dal minore numero di traverse, divennero così palesi, che l'impiego delle guide di 9 metri con giuntura in sospeso, e steccatura con stecche-corniere di 50 a 60 centimetri di lunghezza, si generalizzò ovunque con rapidità. In America già da parecchi anni tutte le linee sono armate con guide di 9 metri; — in Inghilterra guide di uguale lunghezza sono impiegate dalle principali grandi società; — in Germania le principali linee, non che quelle bavaresi; le principali linee austro-ungariche tanto costrutte che in costruzione, si armano con guide di 9 metri; — in Romania si trasformano le linee con guide di acciaio di 9 metri; — la linea che attraversa i monti Carpazi, ora in costruzione, si arma pure con guide di 9 metri; — la grande società russa, che prima aveva adoperate guide di metri 8,534, sta pure per aumentarne la lunghezza; — in Francia la Compagnia del mezzodì ha recentemente adottato, quale tipo unico per la sua rete, guide di acciaio di m. 11 di lunghezza (da chil. 36), ossia guide di cui ogni sbarra pesa chil. 396; — e finalmente dobbiamo riconoscere con soddisfazione che anche in Italia le società ferroviarie si sono messe alla testa del progresso a questo riguardo, e per prima la Società dell'Alta Italia fin dall'anno 1874 adottò le guide di 9 metri su vasta scala, ed ora ha già in servizio sui suoi binarii 45,000 tonnellate di guide di 9 metri, di cui si riconoscono ogni giorno più gli immensi vantaggi. Anche la Società delle ferrovie romane ha adottato la stessa lunghezza di 9 metri, con guide del peso di chilog. 37 per

metro. E la Società delle ferrovie meridionali sta per sperimentare le guide di 12 metri.

Il nuovo aumento nella lunghezza delle guide è essenzialmente dovuto alla vigorosa ed intelligente iniziativa degli ingegneri ferroviarii americani. Colpiti dagli immensi vantaggi delle guide di 9 metri, non li trovarono più sufficienti alle loro vedute, e fecero eseguire, a titolo di prova, alcune migliaia di tonnellate di guide d'acciaio di 18 metri di lunghezza. Esse furono eseguite nelle officine di Edgards Tomson in Pensilvania. Messe in opera sul finire dello scorso anno (1875), quelle guide fecero splendida prova; ed i fabbricanti americani dichiararono di poter fabbricare le guide di 18 metri ad un prezzo inferiore a quello delle guide di 9 metri, in seguito alla diminuzione dello scarto nei ritagli delle estremità delle sbarre nella fabbricazione, ed al minore lavoro di foratura e di finimento delle dette estremità. Il quale minore prezzo non deve recare meraviglia a chi tiene presente la potenza delle macchine delle nuove officine americane, e l'impiego esclusivo dei mezzi meccanici pel maneggio delle masse (blooms) d'acciaio roventi del peso di chilog. 700 a 750 circa per la laminazione.

I più distinti ingegneri, specialmente in Germania ed in Austria-Ungheria, dopo aver visto per qualche anno le guide di 9 metri all'opera, *si accordarono nel considerare tale lunghezza come insufficiente,* e già decisero di sostituirvi sbarre di maggiore lunghezza, ossia guide di 12 a 18 metri.

In Italia la Società delle ferrovie meridionali, grazie all'iniziativa del suo egregio nuovo direttore generale, ha già ordinato 1000 tonnellate di guide di 12 metri di lunghezza per farne esperimento; e non dubitiamo che il buon esito condurrà certamente all'adozione nel nostro paese di siffatta lunghezza, pei vantaggi assai rilevanti che ne deriveranno.

Il prezzo di costo minore, la rilevante economia nella messa in opera per il minore peso di accessorii e il minor numero delle traverse, la maggiore resistenza del binario dovuta alla maggiore lunghezza delle sbarre, la maggior durata delle guide e del materiale mobile, prodotta dal minore numero di giunture, e quindi di urti da esse cagionati in modo variabile (di entità però molto minore colla giuntura sospesa, e con una lunga steccatura oramai adottata ovunque) — tali sono i motivi, su cui si

fondarono gli ingegneri suddetti nel decidere l'adozione di guide di una lunghezza superiore a 9 metri.

Per alcun tempo però talune società si troveranno nella necessità di limitarsi alla nuova lunghezza di 12 metri, e ciò in via transitoria, per non essere costrette a creare un materiale mobile, specialmente per il trasporto delle guide, possedendo già un numeroso materiale in servizio, di cui una parte verrà in avvenire rinnovato su nuovi tipi idonei al trasporto, della lunghezza di 18 metri, che si considera come quella regolare preferibile.

Crediamo opportuno di fare ancora alcune osservazioni su due obbiezioni che taluni oppositori vorrebbero sollevare contro l'adozione delle guide di più di 9 metri di lunghezza.

Si accenna anzitutto al gravissimo danno derivante dalla necessità di dovere cambiare una lunghezza di 18 metri, cioè una guida, per un difetto di poca entità riscontrato in servizio. Una tale obbiezione cade e rimane senza valore, se si considera la proporzione quasi nulla di scarto in servizio delle guide d'acciaio; ed anche in questo caso, una guida di 18 metri, ritirata dal servizio per un difetto di un punto qualunque, potrà venire sempre ritagliata in pezzi di 15, 12, 9, 6 ed anche 3 metri, dei quali si troverà sempre un vantaggioso impiego nei cambiamenti di via, raccordamenti, stazioni, ecc.

L'altra obbiezione è quella della dilatazione di una sbarra d'acciaio di 18 metri, che, secondo le idee degli oppositori, obbliga ad un intervallo pericoloso fra ogni guida. Ma siffatto pericolo è assolutamente immaginario, poichè in Germania ed in Austria specialmente come in Inghilterra, è ammesso dagli ingegneri un intervallo di 16 ed anche 18 millimetri fra ogni guida, come esente da ogni inconveniente. Adottando il coefficiente 0,0000 1079 15, generalmente ammesso quale unitario per la dilatazione dell'acciaio non temprato, trovasi per una sbarra di metri 18, con limiti di temperatura estremi di 60 gradi centigradi, una dilatazione di millimetri 11,7; limitando quindi l'intervallo della guida a 12 o 13 millimetri con un diametro dei fori delle chiavarde convenientemente regolato relativamente al diametro di queste, si è certi di essere in perfette condizioni di servizio.

Si deve quindi riconoscere *che oggidì anche la guida di 9 metri sta per passare nel numero delle cose che furono, cedendo il posto alle nuove guide di maggiori lunghezze.*

VIII.

Sui diversi sistemi di riscaldamento per le vetture di qualsiasi classe sperimentati sulle principali ferrovie d'Europa.

1. — È argomento di attualità, di cui molto si preoccupano gli ingegneri ed il pubblico, quello del riscaldamento delle vetture di qualsiasi classe durante la stagione invernale.

E difatti si comprende che vi possano essere diverse classi di bisogni sociali, ma comprendesi pure che il termometro fisico indica sempre, anche in inverno, lo stesso grado di temperatura per tutti.

Pare a prima vista una questione semplicissima quella del riscaldamento dei veicoli ferroviarii; eppure è da diversi anni che inventori e costruttori si affaticano a congegnare una infinità di sistemi, e che le illuminate Società di esercizio ed i loro ingegneri si danno grande premura di sperimentarli.

A ben convincersene basterà di lasciare da parte per un momento l'Italia, e recarsi in Germania od in Austria, in Russia o nella Svezia, o nel Belgio, od anche solo in Isvizzera e, per ultimo, in Francia.

Vedremo nella moltiplicità dei sistemi e nella diversità delle opinioni la prova delle reali difficoltà pratiche di questo problema.

a). — Sistemi adoperati in Germania.

2. — *La compagnia ferroviaria Berlin-Anhalt* riscalda le vetture di 1.ª 2.ª e 3.ª classe, facendo fuoco di combustibili agglomerati nell'interno stesso delle vetture in apposito apparecchio sotto il sedile dei viaggiatori.

Bisogna immaginarsi una cassa di sezione rettangolare, tutta di lamiera di ferro, e disposta orizzontalmente al di sotto di un sedile. Codesta cassa è perfettamente ermetica, perchè sia tolta assolutamente ogni comunicazione coll'ambiente delle vetture. Può venire aperta esteriormente da un fianco della vettura.

Nella cassa chiusa si introduce *a coulisse* una vera specie di cassetto da tavolino, fatto in lamiera di ferro ed aperto superiormente. In esso è adagiato un paniere di

fili di ferro intrecciato, il quale vi rimane raccomandato e quasi sospeso alle pareti laterali, mentre il suo fondo orizzontale dista all'incirca, da quello inferiore del cassetto, di due centimetri e mezzo.

L'aria destinata a far da calorifero entra dall'interno della vettura: gira intorno alle pareti della cassa ed esce nella parete verticale di protezione sotto il sedile. Quest'aria, nelle vetture di 1.ª e 2.ª classe, è fatta circolare in lama più sottile ed a due riprese per mezzo di diaframmi di lamiera che meglio proteggono il sedile dall'irradiamento diretto del calore.

Ogni scompartimento ha un sedile munito di questi apparecchi.

Il combustibile adoperato è un agglomerato di carbone di legno polverizzato e di salnitro compresso in prismi di 6 × 9 centimetri di base e di lunghezza variabile.

3. — Sulla rete *Berlino-Potsdam-Magdeburgo*, si riscaldano tutte le quattro classi delle vetture con apparecchi i quali non differiscono da quelli ora accennati che in alcuni minuti particolari.

Il combustibile adoperato è anche qui un agglomerato di carbone di legna di buona qualità, ben polverizzato, con 3 a 5 per cento di nitrato di potassa, e con proporzione molto varia dall'1 al 3 per cento d'una qualche sostanza agglutinante.

È adoperato in prismi rettangolari aventi centimetri 6 × 9,5 di base, e della lunghezza di 60 centimetri, i quali pesano un chilogramma circa, e costano a Berlino nei magazzini della Società lire 31,25 il quintale.

Il combustibile è introdotto in ogni paniere, che si accende coll'aiuto di apposito apparecchio di fiamme a gas, un'ora prima della partenza del treno. Disposti i panieri accesi su apposito carro di trasporto, che ne sorregge da 10 a 12, vengono condotti in vicinanza del convoglio ed introdotti nelle rispettive casse.

La temperatura nell'interno delle vetture si mantiene in generale a 10°, qualunque siasi quella esterna; e se il carbone è di buona qualità, i panieri accesi durano da dodici a quattordici ore senza essere toccati. Basta introdurre nel paniere un sol pezzo (di 1 chilogr.), per temperature esterne superiori a 0°; due pezzi per temperature inferiori a 0°; e quattro pezzi per temperature inferiori a —5°.

4. — Anche la *ferrovia Bergisch-Märkiche* riscalda le vetture di tutte le classi, adoperando per la 1.ª e 2.ª classe bracieri di combustibili agglomerati identici a quelli della ferrovia Berlin-Potsdam, e per la 3.ª e 4.ª classe si serve di una stufa verticale ed isolata nel mezzo di ogni vettura.

Sono vere stufe di ferraccio, e vi si fa fuoco precisamente come se si fosse in una camera d'abitazione. Vi sono i soliti giuochi d'aria calda, e il combustibile adoperato è il carbon fossile.

5. — Le *ferrovie reali di Saarbruck* riscaldano tutte le loro vetture; quelle di 1.ª, 2.ª e 3.ª classe per mezzo di apparecchi a combustibile agglomerato, e quelle di 4.ª classe per mezzo di stufa a carbon fossile. Anche le vetture-saloni sono munite di stufa alimentata da carbon di legna.

Si trovò che nelle vetture-saloni la stufa di ghisa a carbone di legna soddisfa anche bene allo scopo. L'involucro esterno è una colonna di ghisa di quasi 30 centimetri di diametro, che posa sul pavimento, e che attraversa superiormente il cielo della vettura di oltre a 30 centimetri colla colonna, e di altrettanto ancora col fumaiuolo.

L'apparecchio si riempie di pezzi di carbone dalla parte superiore della vettura, e la portina inferiore, che serve solo per accendere il fuoco, o per vuotare la stufa, è chiusa a chiave. Solo una valvola a disco serve a regolare l'entrata dell'aria dal cenerario ed a rendere più o meno attiva la combustione.

Codeste stufe, una volta riempite ed accese, continuano il riscaldamento per un viaggio di 18 a 20 ore.

6. — *La ferrovia Rhein-Nahe* riscalda le sue vetture di 1.ª, 2.ª e 3.ª classe con apparecchi a combustibili agglomerati. La cassa che tutto racchiude sotto il sedile ha dimensioni più piccole di quelle dianzi citate; ed è semplicemente un tubo di ferro saldato il quale presenta la sezione di un rettangolo terminato lateralmente da due semicerchi, ha un'altezza di soli 9 centimetri, e la larghezza massima di centimetri 20.

Codesta cassa va da parete a parete della vettura, ossia non è più divisa in due, e nel mezzo vi ha un solo paniere che occupa in lunghezza una terza parte appena della vettura, mentre alle due estremità è munito di manubrii prolungati abbastanza da poter essere tratto fuori.

7. — *Le ferrovie reali di Westfalia* riscaldano la 1.ª, la 2.ª e parte della 3.ª classe con bracieri e combustibili agglomerati; le altre vetture di 3.ª, e quelle di 4.ª classe per mezzo di sfufe riscaldate a carbon fossile; essendosi riconosciuto il primo metodo conveniente per le vetture divise in scompartimenti, ed il secondo riconosciuto preferibile quando si hanno vetture-saloni, ossia non suddivise.

8. — *Nell' Annover le ferrovie dello Stato* hanno adottato da parecchi anni il riscaldamento delle vetture di ogni classe. Molti sistemi diversi si sono dapprima sperimentati, senza ottenere risultati soddisfacenti, e si finì coll' adottare definitivamente quello dei bracieri di combustibile agglomerato per le vetture di 1.ª e 2.ª classe divise a scompartimenti, e quello della stufa per le vetture di 3.ª e 4.ª classe che formano un solo ambiente.

La stufa per le vetture di 3.ª e 4.ª classe è di ghisa, caricata ed accesa dall' interno delle vetture. Ha sezione quadrata di 45 a 50 centimetri di lato, ed un' altezza di m. 1,85 oltre il tubo del fumo, che attraversa il cielo della vettura e si eleva ancora su di esso di 30 centimetri. A proteggere dall'irradiazione diretta gli stalli vicini si elevano appositi diaframmi fatti di due lamiere poste fra loro a distanza da 3 a 4 centimetri. La stufa non si carica che una volta sola per viaggi della durata di 3 a 4 ore.

9. — Sulle *ferrovia dell' Alsazia-Lorena* si sono pure fatte prove di riscaldamento con bracieri a combustibili agglomerati; ma avvennero nell'inverno di prova due casi d'incendio, senza dubbio dovuti a cattiva costruzione della cassa chiusa, ed a deficienza di mezzi di riparo. Perciò il sistema non è stato generalizzato, ed era nelle viste della Direzione di provare il sistema di riscaldamento col mezzo del vapore.

Fu pure provato il carbone di legno invece del combustibile agglomerato, e la spesa per compartimento e per chilometro si trovò ridotta ad un terzo.

10. — Sulla *rete ferroviaria di Nassau* le vetture di 1.ª e 2.ª classe erano munite dapprima di scaldini ad acqua calda, che rinnovavansi dopo 45 chilometri di viaggio in media.

Attualmente si riscaldano le vetture di 1.ª e 2.ª classe

con bracieri di combustibile agglomerato, e quelle di 3.ª e 4.ª classe con stufe a carbon fossile.

11. — Anche *le ferrovie del Meno-Weser* adottarono il riscaldamento a bracieri di combustibile agglomerato per le vetture di 1.ª e 2.ª classe, e quelle a stufa e carbon fossile per le vetture di 3.ª e 4.ª classe.

12. — La *Società delle ferrovie di Cologne-Minden* ha adottato, dopo parecchie prove, il riscaldamento a bracieri di combustibile agglomerato, con disposizioni presso a poco analoghe a quelle delle ferrovie dell'Annover. Ma essa non riscalda per ora che le vetture di 1.ª e 2.ª classe di tutti i treni, e quelle di 3.ª classe dei soli treni diretti.

13. — *Le ferrovie bavaresi dell'Est*, che fino al primo gennaio 1876 formavano rete da loro, mentre presentemente sono state riscattate dallo Stato di Baviera, hanno le vetture di tutte tre le classi divise a compartimenti isolati come in Francia, e riscaldate per mezzo di vapore preso nella caldaia della locomotiva.

È singolare che il principio del riscaldamento a vapore era stato provato nel 1868 sulla ferrovia da Cologne a Berlino, ed abbandonato a cagione dei continui lagni dei viaggiatori che ora attostavano ed ora tremavano dal freddo, della complicata manovra nella composizione e scomposizione dei treni, ed infine per la considerevole spesa.

Invece sulle ferrovie bavaresi dell'Est il riscaldamento a vapore, statovi generalizzato sul finire del 1873, soddisfece completamente la Direzione ed il pubblico.

Si riscaldano le vetture di tutte le classi e di tutti i treni, ad eccezione dei treni misti, in cui è prescritto dai regolamenti che i carri-merci precedano le vetture dei viaggiatori.

Codesti apparecchi di riscaldamento a vapore consistono in una coppia di tubi metallici disposti longitudinalmente sotto ogni sedile, e posti in comunicazione con un tubo longitudinale sotto l'intelaiatura del veicolo, che va da un estremo all'altro. Un tubo di caoutchouc serve di congiungimento fra un veicolo e l'altro. La presa del vapore ha luogo ad intervalli dalla caldaia della locomotiva, per mezzo di un rubinetto a valvola al disopra del focolare; ed il vapore è fatto passare in uno speciale apparecchio regolatore che gli permette di espandersi, ossia ne regola la

pressione, essendosi riconosciuto che la pressione più conveniente per il riscaldamento è quella di 3 atmosfere, tanto per la limitata resistenza dei tubi di caoutchouc, che per impedire le fughe.

L'ingresso del vapore in ogni coppia di tubi posta sotto il sedile può essere regolato per mezzo di valvola e relativo manubrio a comodità dei viaggiatori, che lo possono disporre in tre differenti posizioni, che portano lo scritto: *freddo*, *tiepido* e *caldo*. Ogni compartimento avendo due coppie di tubi e quindi due registri, si possono evidentemente ottenere parecchie gradazioni differenti di temperatura.

Ebbesi da principio una grande difficoltà da superare nella scelta di buoni tubi di caoutchouc per il congiungimento fra un veicolo e l'altro, e si finì per riconoscere che quelli nei quali gli strati di caoutchouc sono separati da cinque spessori di tela erano i soli capaci di ben resistere al servizio.

Quanto al numero delle vetture, è constatato che, volendo mantenere sensibilmente la stessa temperatura in tutti i compartimenti, non è attuabile il sistema per un convoglio di più che 12 vetture.

Si disse che l'introduzione del vapore ha luogo ad intervalli. Ed ecco come: se la temperatura esterna è a 5 gradi sopra zero, si introduce il vapore per una durata di trenta minuti, e si interrompe la comunicazione per altri 15 minuti. Se la temperatura è inferiore ed anche sotto zero, l'introduzione del vapore si fa per 30 minuti, e l'interruzione per 12 minuti. A tutte le variazioni di temperatura esterna si provvede colla chiave a rubinetto in ogni vettura. Così se il freddo esterno è a — 4°, tutti i rubinetti dei compartimenti saranno aperti sull'indice *caldo*.

Quanto alle spese di manutenzione di codesti apparecchi, la Direzione dice che nei due primi inverni non ebbe avarie di grave momento; e d'altronde è evidente che non potrebbe ancora avere in proposito dati molto precisi.

14. — Anche le altre *ferrovie bavaresi* di proprietà *dello Stato* adottarono il riscaldamento a vapore, servendosi dapprima di una caldaia speciale; però dopo le prove delle ferrovie dell'Est, i treni diretti furono riscaldati col mezzo del vapore della locomotiva; ed è anzi opinione degli ingegneri bavaresi che in avvenire le caldaie speciali saranno abbandonate, e che il vapore sarà preso per

tutti i treni dalla locomotiva, ciò essendo più semplice e più economico ad un tempo.

Aggiungiamo solamente come notizia, che le caldaie speciali impiegate sono in numero di 106, tutte d'un medesimo tipo. Sono piccole caldaie tubulari e verticali, disposte in un compartimento speciale del carro a bagagli. Le valvole di sicurezza sono caricate a 3 atmosfere, ed il vapore in eccesso è fatto passare nel serbatoio di alimentazione, della capacità di 1000 litri circa.

Ogni caldaia speciale non può riscaldare più di 14 vetture di 4 compartimenti ciascuna. Se il treno ha meno di 6 vetture, il carro che porta la caldaia è in testa del convoglio; diversamente, si pone in mezzo.

15. — *Le ferrovie prussiane dell'Est* impiegano simultaneamente tutti i sistemi finora cennati. Sulle linee principali si riscalda a vapore; sulle linee secondarie, o, come diconsi, di diramazione, la 1.ª, la 2.ª e 3.ª classe sono riscaldate a bracieri di combustibile agglomerato., e la 4.ª classe per mezzo di stufe a carbon fossile. Finalmente le vetture-saloni, e quelle postali sono riscaldate con stufe a carbone di legno.

Le prime prove di riscaldamento a vapore risalgono per questa ferrovia all'inverno del 1864-65, e si ricorse al sistema delle caldaie speciali. Presentemente il vapore è preso nella locomotiva per i convogli celeri, ed è generato in una caldaia speciale sul carro a bagagli per i convogli ordinarii. Esso è impiegato alla sola pressione di 2 chilogrammi per centim. quadrato, per evitare le fughe e conservare i tubi di congiungimento in caoutchouc. L'esperienza avrebbe d'altronde provato che quella pressione è sufficiente ad ottenere lo scopo.

La disposizione del tubo di condotta al disotto di ogni vettura è fatta in modo che le due estremità rimangono l'una per rispetto all'altra svoltate a z, cosicchè l'unione della condotta fra un veicolo e l'altro ha luogo (al disotto del tenditore) obliquamente per rispetto all'asse della strada; ma intanto non si ha l'inconveniente di dover far girare tutte nel medesimo senso le vetture per comporre un treno, siccome è d'uopo fare sulle ferrovie bavaresi.

16. — Anche *le ferrovie renane* impiegano simultaneamente diversi sistemi di riscaldamento. Nelle vetture di 1.ª e 2.ª classe si adoperano gli scaldini ad acqua calda

od i bracieri a combustibili agglomerati; solamente alcune vetture destinate al servizio diretto da Cologne a Vienna, e circolanti perciò sulle linee bavaresi, sono pure munite di apparecchi a vapore.

La 3.ª e 4.ª classe non sono ancora riscaldate.

Le vetture postali sono riscaldate con stufa a carbon fossile, od anche a carbon di legno.

Qualche esperimento fu pure fatto con apparecchi ad aria calda, che meglio vedremo parlando delle ferrovie austriache.

Pare ad ogni modo che le ferrovie renane siano disposte a generalizzare di preferenza il sistema dei bracieri di combustibile agglomerato, con disposizioni molto analoghe a quelle delle ferrovie dell'Annover.

17. — *Le ferrovie dello Stato nel granducato di Baden* riscaldano tutte le loro vetture. In quelle di 1.ª e 2.ª classe si fa uso ancora degli scaldini ad acqua calda, sebbene la Direzione abbia già deciso di rinunciare a codesto sistema, e stia studiando a quale altro sia meglio attenersi. Intanto le vetture-saloni sono provviste di stufa a carbon di legno, e 265 vetture di 3.ª classe, hanno la stufa a carbon fossile.

Inoltre 55 vetture di 3.ª classe destinate ai treni speciali di notte, sono riscaldate a vapore. Nè mancano su queste linee gli esperimenti coi bracieri di combustibile agglomerato, e con altri sistemi di riscaldamento ad aria calda.

Gli apparecchi *ad aria calda* di Kienast, di cui avremo più avanti occasione di parlare, pare non abbiano dato risultati soddisfacenti; e il solo prezzo d'acquisto degli apparecchi, non comprese le spese di messa in opera, è salito a lire 1000 per vettura.

Anche gli apparecchi *ad aria calda* di Thamm e Rothmüller, che tra breve vedremo essere in prova sulle ferrovie austriache, pare non abbiano dato risultati soddisfacenti.

18. — *Sulle ferrovie reali del Würtemberg* le vetture sono in massima parte conformate al sistema americano, e solo alcune di esse riproducono il tipo così detto inglese della divisione in compartimenti.

Le prime si riscaldarono finora col mezzo di stufe, impiegando la legna nelle vetture di 1.ª e 2.ª classe, ed il

carbon fossile nelle vetture di 3.ª classe. Ma la Direzione, tuttochè trovi una certa economia nel loro impiego, non sa acconciarsi alla perdita di quattro posti per ogni vettura, e trova inoltre che la temperatura presso il cielo della vettura è sempre molto elevata, mentre presso il pavimento si hanno correnti d'aria fredda. E per questi motivi si è decisa di rinunciare all' impiego di stufe per le vetture di nuova fabbricazione, e vuole provare gli apparecchi ad aria calda e focolare esterno.

Le poche vetture a scompartimenti sono riscaldate a vapore per mezzo di caldaia speciale, il tutto come è in uso sulle ferrovie dello Stato di Baviera.

19. — *Le ferrovie nel ducato di Brunswick* hanno le vetture di 1.ª e 2.ª classe riscaldate da bracieri di combustibile agglomerato. Si fecero pure prove di altri sistemi a sabbia calda, ad acqua calda sotto pressione, ed a vapore.

Il sistema dei bracieri di combustibile agglomerato è quello che fu generalizzato su quelle ferrovie ad onta di qualche inconveniente.

Erasi pure tentato di utilizzare gli antichi scaldini ad acqua calda, riempiendoli invece di sabbia calda; ma si ottennero infelici risultati. Ed era da prevedersi.

Nè miglior esito ebbe l'impiego dell'acqua calda sotto pressione. Codesto sistema, dovuto a Perkins, fu provato nel 1867, e consisteva in una piccola caldaia, sospesa ad una vettura di 1.ª e 2.ª classe, ed in un certo numero di tubi comunicanti con essa, ed i quali affioravano il pavimento della vettura. Ma si trovò che l'apparecchio non riscaldava a sufficienza, e che quel po' di calore costava immensamente.

Un anno prima erasi pure esperimentato il sistema di riscaldamento a vapore prendendolo dalla locomotiva; ma pare che gli ingegneri si siano lasciati spaventare dalle difficoltà dei tubi di congiungimento, dalle complicate manovre, e che paventassero perfino di togliere forza alle locomotive.

20. — *In Sassonia* la Direzione reale delle ferrovie ha adottato a titolo di esperimento diversi sistemi di riscaldamento; adoperando i bracieri di combustibile agglomerato, il riscaldamento a vapore ed il sistema degli scaldini ad acqua calda.

21. — *Sulla rete Berlin-Hamburg* si riscaldano a vapore i treni celeri e quelli postali; gli altri treni sono riscaldati da bracieri di combustibile agglomerato.

22. — Rimane a dire delle *ferrovie nell'Alta Silesia*, dove le vetture delle quattro classi sono riscaldate con ben cinque metodi differenti. Cioè, scaldini ad acqua calda, ancora in uso in alcune vetture di 1.ª e 2.ª classe, ma che devono essere col tempo aboliti; apparecchi ad aria calda di Tamm e Rothmüller, che non avrebbero dati risultati abbastanza soddisfacenti; apparecchi a vapore, adottati pei treni celeri e quelli postali; apparecchi a combustibile agglomerato, per i treni ordinarii; finalmente, le stufe a carbone di legna per le vetture-saloni, e quelle a carbon fossile per le vetture di 4.ª classe.

Ad eccezione dei due primi sistemi, per gli altri la Direzione si dice abbastanza soddisfatta, ma non contesta che ognuno ha i suoi inconvenienti; talchè pare non sappia a quale dare la preferenza.

b) — Sistemi adoperati in Austria.

23. — *Le ferrovie del Sud dell'Austria* hannno le vetture di 1.ª e 2.ª classe riscaldate ad acqua calda cogli ordinarii scaldini; le vetture di 3.ª e 4.ª classe sono riscaldate a stufa; così pure nelle vetture speciali ed in quelle del treno imperiale, vi sono le stufe e vi si bruciano i combustibili agglomerati.

Pare che la Direzione di queste ferrovie ritenga oramai come risolto il problema per le vetture di 3.ª e 4.ª classe, nelle quali con una sola stufa si riscalda una vettura intiera di ben 50 viaggiatori; è questo un sistema abbastanza pratico e il più economico, che vorrebbesi poter introdurre nelle vetture di 2.ª classe facendo i compartimenti fra loro comunicanti. Quanto alle vetture di prima classe, si stanno facendo prove di un sistema di riscaldamento ad aria calda.

La stufa adoperata per le vetture di 3.ª classe offre esternamente l'aspetto di una colonna di ghisa di circa 1 metro d'altezza, del diametro di 37 centimetri, oltre il tubo del camino che attraversa il cielo della vettura.

La stufa è disposta contro una parete longitudinale della vettura, nell'asse di separazione di due compartimenti. Sono così soppressi due posti, l'uno per comparti-

mento. Vuolsi qui notare che in codeste vetture i compartimenti comunicano superiormente tra loro, non essendo divisi che dagli schienali i quali si elevano ad un metro di altezza.

Le stufe di Blazicek, contenenti 9 chilog. di carbon fossile, sono quelle preferibilmente adottate.

Quanto alle stufe a combustibili agglomerati per le vetture speciali di lusso, esse sono a fiamma rovesciata, e si caricano dal di fuori delle vetture. Questo è certamente un sistema perfezionato, ma è eziandio il più costoso, e non potrebbe perciò essere generalizzato.

Il sistema di riscaldamento ad aria calda, adottato in prova su di una vettura di 1.ª classe, è quello proposto da Tamm e Rothmüller, ed essenzialmente consiste nel far giungere nell' interno della vettura una corrente d'aria che si è riscaldata passando a contatto delle pareti d' un focolare posto esternamente al disotto della vettura, ed a prendere quest' aria in parte nella vettura stessa ed in parte nell'atmosfera.

Il focolare è un cilindro orizzontale di lamiera disposto al disotto dell' intelaiatura del veicolo, ed il combustibile adoperato è un miscuglio in parti eguali di coke di prima qualità e di carbone di legno ben secco; i pezzi di coke sono della grossezza di una noce; quelli di carbone di legno della grossezza di un uovo.

La carica di combustibile è tutto al più di 11 chilog., e la durata è di 8 ore in media; sebbene alcuna volta si prolunghi anche fino a 10 e 12 ore.

L'applicazione dell'apparecchio fu fatta ad una vettura di 1.ª classe, avente due compartimenti sul mezzo e due *coupés* all'estremità.

La temperatura esterna essendo a 0°, quella interna rimase a + 13°,2.

Gli ingegneri di quelle ferrovie, in seguito alle prove, raccomandarono l'adozione di questo sistema, tuttochè esso abbia l' inconveniente di esporre grandi superficie alla perdita di calore per irradiamento nell'atmosfera.

24. - *Sulle ferrovie austriache* di proprietà dello Stato il riscaldamento ha luogo per mezzo di stufe nelle vetture di 3.ª classe, mentre le vetture di 1.ª e 2.ª classe rimangono ancora provvisoriamente munite di scaldini ad acqua calda.

Fu tentata per coteste vetture qualche prova con un

focolare posto al di sotto della intelaiatura; ma i casi d'incendio furono abbastanza frequenti da non consigliare ulteriori prove in più vasta scala.

Invece per le vetture di 3.ª classe, essendosi adottate le stufe dello stesso genere di quelle delle ferrovie del Sud, si è da ben quattro anni più che soddisfatti sotto ogni rapporto.

Ad assicurare la rinnovazione dell'aria nelle vetture quando tutte le finestre sono chiuse, fu praticata nel cielo un'apertura del diametro di 50 centimetri.

25. — *Sulla ferrovia da Varsavia a Vienna ed a Bromberg* le vetture di 1.ª e 2.ª classe hanno ancora gli scaldini ad acqua calda, e le vetture-saloni sono munite di stufe. La Direzione di questa ferrovia non ha però tralasciato di incominciare le sue prove, sia col sistema di riscaldamento a vapore, sia con quello dei bracieri di combustibile agglomerato, sia infine coll'apparecchio ad aria calda di Tamm e Rothmüller.

Essa è convinta che l'attuale sistema degli scaldini ad acqua calda è il più costoso, il più incomodo e senza effetto.

Il sistema della stufa nelle vetture-saloni pare abbia assai bene soddisfatto allo scopo, qualunque sia l'intensità del freddo.

Le prove fatte col vapore preso dalla locomotiva ebbero principio fin dal 1871, e furono fatte su buon numero d' vetture di ogni classe. Il sistema è come quello delle ferrovie prussiane dell'Est; ed i risultati sono stati soddisfacenti sotto tutti i rapporti.

Altri esperimenti fatti coi bracieri di combustibile agglomerato, applicati a 25 vetture, non hanno molto bene predisposto gli ingegneri in favore di questo sistema, che essi trovarono più costoso e di insufficiente effetto quando si tratti di freddo dell'intensità di — 18° a — 22°.

Più recentemente furono fatti alcuni primi esperimenti cogli apparecchi ad aria calda di Tamm e Rothmüller; e gli ingegneri della linea avrebbero dichiarato esser questo, a parer loro, il miglior sistema per il riscaldamento delle vetture a compartimenti, per la facilità della manovra degli apparecchi, la non grande spesa del combustibile e la facilità di regolare la temperatura. L'opinione è un po' singolare.

26. — *La ferrovia Carlo-Luigi nella Gallizia* ha fatto una importante applicazione del sistema di riscaldamento a vapore, lo riconobbe abbastanza semplice ed efficace, e si dimostrò disposta ad adottarlo definitivamente.

c) — Sistemi adoperati in Russia.

27. — *La grande Società delle ferrovie russe* riscalda in generale le sue vetture per mezzo di stufe: alcune vetture però sono state più tardi munite di apparecchi di riscaldamento a vapore.

Le stufe sono di ghisa, di forma cilindrica, alimentate dall' interno delle vetture. Non sono munite di graticole, e vi si brucia del legno o del carbone di legna.

Le vetture a letto di 1.ª 2.ª e 3.ª classe, della lunghezza di 15 a 17 metri, hanno tutte tre stufe per caduna. Le altre vetture ordinarie, le quali sono quasi tutte ad 8 ruote, e della lunghezza di 15 a 16 metri, ne hanno due, e così pure ne hanno solamente due le vetture-saloni, le quali però sono della sola lunghezza di metri 8,90.

Il più bell' esempio di riscaldamento a stufa è quello in uso su questa linea per qualche vettura del treno imperiale, segnatamente perchè qui è l'aria esterna che, introdotta durante il viaggio dalla parte superiore della vettura, e riscaldata nella stufa, è distribuita poi nella vettura per mezzo di un condotto calorifero della sezione di centim. 18,5 di larghezza, e di 9,5 di altezza.

È questo il miglior metodo per premunirsi dalle infiltrazioni dell' aria fredda nella vettura, e rinnovare l'aria dell' interno di essa; giacchè nella maggior parte dei sistemi di riscaldamento a stufa fin qui praticati, si scorge un grave inconveniente, quello di non avere utilmente pensato alla rinnovazione dell'aria.

Altro inconveniente difficile a rimediarsi colle stufe è quello di avere una troppo grande disuguaglianza di temperatura in una medesima vettura. E, per es., si è provato che, con una sola stufa sul mezzo, vi erano perfino dalla metà alla testa della vettura 5 a 6 gradi di differenza, talchè nel mezzo la temperatura era eccessiva, ed i compartimenti di testa non sufficientemente riscaldati. Di qui l'aver adottato due stufe, una per testa, ed anche tre, come si è visto testè.

Infine un'obbiezione assai grave è pur sempre quella del pericolo d' incendio in caso di accidenti. Nè mancò

pur troppo qualche terribile esempio. Tale quello del 24 dicembre 1875 sulla linea d'Odessa, dove un convoglio misto, con 10 vetture di 3.ª classe occupate da 420 coscritti, sviando e precipitando da un argine di 32 metri di altezza, prese fuoco simultaneamente in tutti i punti, e si ebbero 67 coscritti bruciati vivi, ed altri 40 ritirati dalle fiamme in grave pericolo di vita.

28. — Fra i sistemi di riscaldamento a vapore, quello adoperato finora è del barone Derschau; fu applicato per prova alle stesse vetture-saloni ed alle stesse vetture da letto munite di stufe. La produzione del vapore ha luogo in caldaie speciali, e tutte le vetture di un treno sono servite da una sola caldaia occupante un carro speciale, che si dispone in coda al convoglio, ovvero in mezzo, a seconda della sua lunghezza.

Sulla *linea da Mosca a Kursk* si munirono trecentoquattordici vetture degli apparecchi necessarii e si acquistarono 36 caldaie speciali colla spesa complessiva di L. 496,000. Anche la *grande società delle ferrovie russe* ha munito parecchie vetture di questi apparecchi; e si asserisce che sia possibile mantenere nell'interno delle vetture la temperatura di + 12°, ancorchè quella esterna fosse di — 32°, e che a tale effetto non vi è d'uopo che di 18 chilogrammi di vapore per vettura all'ora, ossia da chilogr. 3 a 3,25 di carbon fossile all'ora.

29. — Sulla *ferrovia del Sud di Costantinow* sono impiegate le stufe con disposizioni molto analoghe a quelle della ferrovia di Saarbrück.

Lo stesso dicasi della *ferrovia di Mittau*, e delle linee di Losowo-Sebastopoli, di Kursk, Charkow, Asow ed Abo-Tammerfors-Tavastehüs, le quali riscaldano le vetture per mezzo di stufe isolate; ma ciò che è ben singolare, si è che in tutte queste applicazioni si pensò di provvedere alla rinnovazione dell'aria nella vettura per mezzo di apparecchi di aspirazione annessi in qualche modo al camino, non mai col metodo razionale e semplicissimo di prender l'aria per il calorifero al difuori della vettura.

d) — Sistemi adoperati in Svezia e Norvegia.

30. — Nella *Svezia* le ferrovie dello Stato hanno abbandonato l'impiego degli scaldini di sabbia calda, e furono

adottati per tutte le classi gli apparecchi di riscaldamento a vapore che vedemmo funzionare in Baviera. In due inverni successivi si manifestò qualche inconveniente, dovuto specialmente alla insufficiente protezione degli apparecchi dalle condizioni climateriche veramente eccezionali di quelle regioni, e provenienti ad es. dal congelamento nei tubi dell'acqua di condensazione, e dalla rottura dei tubi di caoutchouc; ma la Direzione ha manifestato la speranza di potervi facilmente rimediare.

31. — In *Norvegia*, è bene notarlo, le linee a scartamento normale non hanno che uno sviluppo di 187 chilometri; quelle invece a binario ridotto (m. 1,067) hanno uno sviluppo di ben 313 chilometri.

Sulle linee a scartamento normale non si riscaldano che le due prime classi, per mezzo di bracieri di combustibile agglomerato. Per la 3.ª classe non sembra che la Direzione fosse molto propensa a questa spesa; ed all'occorrenza preferirebbe una stufa, per la maggiore economia sotto tutti i rapporti.

Le ferrovie a binario ridotto non hanno in generale che due sole classi, e nella sola 1.ª si impiegano gli scaldini ad aria calda. E sì che v'ha un tratto in cui la temperatura discende a — 35° ed anche a — 40°; e qui almeno pare si avesse intenzione di provare il sistema dei combustibili agglomerati per la 1.ª classe, e di adottare una piccola stufa per la 2.ª classe. Contrariamente a quanto si pratica in Svezia, qui non si ha fede nel riscaldamento a vapore.

Pare anzi che in Norvegia vi siano dei principii economici altamente umanitarii. E, per es., si dice, non sappiamo bene se dagli ingegneri della ferrovia, o dal pubblico, che quando il freddo è a — 25° ed anche a — 30°, riscaldando le vetture si espongono i viaggiatori uscendo dalle medesime al pericolo ed agli inconvenienti di un brusco cambiamento di temperatura.

e) — Sistemi adoperati in Svizzera.

32. — Sulla *rete centrale Svizzera* sono riscaldate le vetture di tutte le classi: nei compartimenti di 1.ª classe vi sono ancora gli scaldini ad acqua calda; mentre nelle vetture di 2.ª e 3.ª classe sono adoperate le stufe; ed in alcune vetture a compartimenti misti di 1.ª e 2.ª classe si cominciò a far prova di apparecchi ad aria calda.

Il tipo di stufa stato adottato è sempre di ferro e di ghisa, di forma cilindrica; ma nel mezzo del cilindro si eleva fino ad una certa altezza una specie di diaframma diametrale di terra refrattaria, il quale fa da altare, ossia costringe le fiamme ed il fumo ad appoggiarvisi contro salendo, e poi a ridiscendere dall'altra parte per andarsene nel tubo del camino. Questo parte orizzontalmente a metà altezza della stufa, e si ripiega in su per attraversare poi il cielo della vettura.

Posta nel mezzo d'una vettura della lunghezza di metri 12, la stufa è capace di mantenere nell'interno una temperatura variabile da 22° a 16° a seconda della distanza dal centro, quando la temperatura esterna è — 7°.

Si fa uso per la combustione di un miscuglio di coke e di carbone di faggio.

La presenza della stufa dà luogo alla soppressione di 4 posti, che alla bella stagione vengono ristabiliti.

Le prove di riscaldamento ad aria calda si sono fatte con apparecchi del sistema Tamm e Rothmüller alquanto semplificati, e sarebbesi potuto, con un freddo di 7 centigradi e mezzo sotto zero, ottenere, dopo due ore di accensione del fuoco una temperatura perfino da 10° a 15° a seconda della posizione nella vettura.

33. — Le vetture dell' *Unione Svizzera* sono anch'esse di tipo americano, come le precedenti; epperò tutte riscaldate per mezzo di stufe: ma sonosi già fatte alcune prove con apparecchi ad aria calda, di due diversi sistemi, uno dei quali è proprio della *Unione Svizzera* che lo ha studiato, e stando al disegno pare molto razionale, semplice ed economico. Ci spiace di non conoscerne i risultati. Eccone intanto un' idea. Al disotto dell'intelaiatura un breve tubo di ghisa del diametro di 14 centimetri rivoltato ad angolo retto in guisa da offrire un breve tratto orizzontale, ed un altro verticale ma rivolto all' ingiù, costituiscono il focolare nel quale sta il combustibile. La bocca orizzontale è chiusa da una porta e serve all' introduzione del carbone. La parte risvoltata e quella verticale trovansi contornate da un primo involucro nel quale entra per il disotto l'aria necessaria alla combustione, e dal quale si diparte pure il tubo del fumo. Dopo il primo involucro ve ne ha un secondo nel quale penetra dall'esterno l'aria fredda, che si riscalda a contatto delle pareti riscaldate, e

contornando per un certo tratto ancora il tubo del fumo che corre orizzontalmente, finisce per essere introdotta nell'ambiente della vettura.

La combustione è fatta con un terzo di carbone di legna e due terzi di coke.

34. — La *Società ferroviaria del Nord-Est* della Svizzera riscalda tutte le sue vetture, che sono anch'esse di tipo americano. Cominciò dall'adottare le stufe, ma nell'inverno del 1875 vi erano 312 vetture già munite di apparecchi ad aria calda, che la Società ritenne preferibili, tuttochè riscontrasse comune ai due sistemi lo inconveniente di rapidi e smodati alzamenti di temperatura, se non si seguono le regole volute.

L'apparecchio è dello stesso sistema di quello ideato dalla *Centrale Svizzera*, solo ne differisce nella forma e nelle dimensioni, ed i risultati calorifici ottenuti sono abbastanza soddisfacenti. Unico inconveniente di questi apparecchi è quello di dover essere caricati di combustibile assai soventi, ogni ora e mezza almeno, per la regolarità della combustione.

f) — Sistem in uso nel Belgio.

35. — Nel Belgio le ferrovie dello Stato hanno sperimentato parecchi sistemi, tra cui anche uno di riscaldamento a gas. Ma nessuno dei sistemi provati pare abbia soddisfatto la Commissione che ne era specialmente incaricata, la quale avrebbe solamente ammesso il principio della completa indipendenza di una vettura dall'altra in tutto ciò che si riferisce agli apparecchi di riscaldamento, e pareva intanto disposta a studiare un nuovo sistema ad acqua calda, assegnando ad ogni vettura una piccola caldaia speciale; ma finora non se ne conoscono i risultati.

I sistemi precedentemente provati furono i seguenti:

1.° Quello ad aria calda di Grandjean, in cui il riscaldamento aveva luogo per mezzo di scaldini, come nel sistema ad acqua calda. Nissuna economia di combustibile, gravi spese di manutenzione ed altre difficoltà di servizio avrebbero fatto abbandonare le prove.

2.° Quello di combustibili agglomerati, di Berghausen e Philipps, applicato ad alcune vetture di 2.ª e ad altre di 3.ª classe.

Gli apparecchi hanno disposizioni analoghe a quelli delle ferrovie renane; pare però che una meno accurata applicazione e le troppo rigorose esigenze della Commissione abbiano simultaneamente contribuito al rigetto del sistema.

3.° L'apparecchio ad aria calda, di Grandvallet e Kiénast, che fu provato non poter funzionare quando il treno è in riposo, e quindi prima della partenza; essere inoltre di ben poca efficacia quando il treno è in viaggio; costoso l'impianto ed abbastanza grande la spesa del combustibile, sia che si adoperi il combustibile agglomerato, od il carbone di faggio.

4.° Il riscaldamento a gas, secondo il sistema Chaumont, la cui applicazione riusciva più facile su queste linee, adoperandosi già il gas compresso a 8 atmosfere in appositi serbatoi per la illuminazione dei treni.

Ecco un'idea di questi ultimi apparecchi. Sotto ai piedi dei viaggiatori corrono in ogni scompartimento due tubi di rame, di sezione ovoidale, rinchiusi in apposita cassa, il cui coperchio superiore è leggermente convesso, e questa convessità sporge al disopra del pavimento.

Questa cassa, di sezione rettangolare, ha 14 centimetri di larghezza, e 6 centimetri di altezza; ed i due tubi di rame in essa disposti hanno una sezione ovoidale di millimetri 65×40, e mezzo millimetro di spessore.

Al di fuori della vettura, a destra e sinistra del compartimento, sta appesa una piccola cassa dove è acceso un becco di gas. I due tubi di rame anzidetti altro non sono che i condotti dei prodotti di combustione, e dei gas caldi, l'uno per il becco di destra e l'altro per quello di sinistra; e questi prodotti dopo avere così ceduto parte del loro calore alle pareti dello scaldapiedi, per apposito tubo verticale sufficientemente alto, e facente l'uffizio di camino, si scaricano nell'atmosfera.

La presa del gas è fatta per ogni vettura con piccolo tubo dalla stessa condotta principale che provvede al servizio di illuminazione.

Pare che i risultati fossero abbastanza soddisfacenti. Con un consumo di 10 litri di gas, alla pressione di 2 centimetri per ogni becco all'ora, si ottiene l'effetto desiderato; cosicchè, ponendo il gas a L. 0,65 il metro cubo, la spesa del gas per un treno di 10 vetture può essere valutata L. 2,20 all'ora.

g) — Sistemi adoperati in Olanda, in Inghilterra ed in Italia.

36. — In *Olanda* si feceró prove di apparecchi a combustibili agglomerati, i quali pare abbiano la preferenza della Direzione: si sono fatte pure alcune prove cogli apparecchi di Grandjean, che, come vedemmo, non hanno soddisfatto nel Belgio, mentre pare che un certo numero di questi apparecchi facciano in Olanda effettivo servizio. Ma non si conoscono finora dati precisi sui risultati calorifici, e sul consumo di combustibile.

37. — In *Inghilterra* si impiegano esclusivamente gli ordinarii scaldini ad acqua calda, i quali però sono ammessi nelle vetture di tutte tre le classi.

Sul Great-Eastern Railway le sole vetture di 1.ª classe li godono gratuitamente.

Sul Midland Railway, sul London and N. W. Railway, gli scaldini ad acqua calda sono posti gratuitamente anche nelle vetture di 2.ª e 3.ª classe.

Su altre ferrovie, quali ad esempio la London-Brighton, e la London and S. W., si pagano, per chi li vuole, tasse variabili da trenta a sessanta centesimi per ogni scaldino.

Non sappiamo se questo semplice sistema sia egualmente soddisfacente per il pubblico, come pare lo sia per le Compagnie ferroviarie.

38. — Certo è che in *Italia*, ove la dolcezza del clima diminuisce considerevolmente l'importanza di questo problema, all'infuori di certe linee dell'Alta Italia, sulle quali dovrebbesi pur tentare qualche cosa, potrebbe essere adottato il sistema inglese, con sufficiente soddisfazione della grande maggioranza dei viaggiatori i quali usano viaggiare in 2.ª ed in 3.ª classe.

Una modica tassa, come in Inghilterra, si comprende; e comprendesi pure che se tutto ciò non dà luogo a confusione od impiccio in Inghilterra, nulla di simile avrebbesi da temere in Italia.

h) — Sistemi adoperati in Francia.

39. — In Francia le più recenti e più complete esperienze furono eseguite dalla *Compagnia dell'Est*, che seppe far concorrere coi risultati economici i fatti della scienza

sperimentale, e trarre con plausibili conseguenze tutto un nuovo indirizzo per gli studiosi di questo problema.

Facciamo per altro precedere alcuni pochi tentativi fatti su alcune linee secondarie.

Così sulla *ferrovia di Dombes* ha preso voga il sistema ad aria calda. E fu adottato un focolare cilindrico verticale con sottostante graticola, il quale sta sospeso quasi intieramente al disotto del pavimento della vettura. Quanto al combustibile, è stato abbandonato il coke che consumava gli apparecchi assai rapidamente, ed ora vi si brucia del carbone di Parigi, che costa 16 lire la tonnellata. I risultati calorifici sono abbastanza soddisfacenti.

40. — La Compagnia *des Charentes* lavorò con energia certamente degna di miglior successo. Si hanno in proposito molti dati pratici ed altri scientifici tanti che si riuscì a farne un libro; ciò non tolse però che i risultati fossero tali da dover abbandonare affatto il sistema. Siccome però trattasi di un'idea seducente, in cui altri potrebbe per avventura incorrere, si crede necessario anche qui un breve cenno.

L'idea consisteva nel servirsi degli scaldini ad acqua calda sotto i piedi dei viaggiatori, ma fissandoveli in modo che la superficie superiore riescisse quasi a livello del pavimento per non dar luogo ad impedimenti, e trovando modo di riscaldare l'acqua a 60° senz'aprire gli sportelli delle vetture. E a tal fine gli ingegneri di quella linea avevano ricorso al sistema di getti intermittenti di vapore. Ciò esigeva naturalmente una condotta di vapore per tutta la lunghezza del treno.

Dal 1873 al 1875 si seguitò sempre a studiare ed introdurre modificazioni e perfezionamenti, talchè si finì per avere trentaquattro vetture munite di consimili apparecchi; ed ogni giorno si riscaldavano sette treni; ma dopo tutto ciò si finì per mutare anche l'ingegnere capo del materiale e trazione, e non furono più continuate le prove. La spesa era tutt'altro che trascurabile; a Nantes, per esempio, v'era un'apposita caldaia fissa, mantenuta costantemente in pressione per il riscaldamento dei treni.

41. — La *Società delle ferrovie dell'Est* negli anni 1874, 1875 e 1876 sottopose ad accurati esperimenti ben cinque diversi sistemi; ed è molto importante di passarli brevemente in rivista.

42. *Sistema di riscaldamento colle stufe.* — Furono adottate le ottime stufe a caloriferi della *Compagnia parigina del gas.* Pare però che queste stufe fossero troppo potenti, e non abbastanza protette, perchè a vettura chiusa si constatarono perfino temperature di 58° sullo stallo che fronteggia la stufa.

Negli strati superiori dell'ambiente furono trovati 15 gradi di più che a venti centimetri d'altezza sul pavimento.

La differenza di temperatura dal basso in alto della vettura, e la quasi impossibilità di occupare il compartimento centrale per la troppo elevata temperatura, furono causa per cui questo sistema non ha incontrato favore sulle ferrovie dell'Est, neppure limitato alle sole vetture di 3.ª classe. Noi crediamo però che l'applicazione quale fu fatta non sia stata troppo felice; essendochè è un fatto che così gravi inconvenienti non si sono verificati altrove, o quanto meno vi si è rimediato assai plausibilmente.

43. *Sistema di riscaldamento ad aria calda.* — Fu provato l'apparecchio dei signori Grandvallet e Kiénast, il quale consiste in una cassa cilindrica di ghisa sospesa inferiormente alla intelaiatura della vettura a metà lunghezza della medesima, e contenente un piccolo paniere di combustibile; intorno ad esso girano ellitticamente tre tubi fatti a serpentino che conducono l'aria esterna, in essi riscaldata, nell' ambiente della vettura. Codesti tubi serpentini sono di rame e fanno ciascuno tre giri e mezzo intorno al focolare, dopo di che si dirigono ciascuno al proprio compartimento correndo sotto il pavimento della vettura, per terminare in tre bocche di calore disposte al di sotto dei sedili.

Fu adoperato un buon combustibile agglomerato detto a Parigi *Charbon nouveau* che costa 16 lire il quintale. I risultati calorifici ottenuti furono affatto insufficienti; e questo sistema fu quindi abbandonato.

44. — Altri apparecchi di riscaldamento ad aria calda che furono assoggettati a lunghe prove, ed a parecchie successive varianti senza che abbiano potuto incontrare favore, furono quelli del sistema Mousseron.

Qui non vi sono più i tubi serpentini; ma è pur sempre un'ampia cassa che fa da focolare esternamente ed al disotto della vettura, contornata e protetta da uno o più strati d'aria destinata a fare da calorifero. Codesto sistema

è essenzialmente basato sull'introduzione dell'aria fredda in grazia del movimento stesso del convoglio. L'aria calda introducevasi dapprima nella vettura per mezzo di tubi i quali terminavano in tre bocche di calore, una nel mezzo ed una alle teste d'ogni vettura.

Si fecero prove con vetture di tutte le classi. A vettura vuota si ottenne sempre un effetto calorifico di 10 a 12 gradi di temperatura su quella esterna. Ma si constatò che la temperatura era assai differente dal pavimento al soffitto; variava talvolta di 5 a 6 gradi; — che quando ricaricavasi di combustibile il focolare, si raffreddavano assai le pareti del calorifero; — che infine, quando aprivansi anche per pochi istanti le portine od i vetri della vettura, la temperatura discendeva rapidamente di 8 gradi in media. sì che occorreva poi più di un'ora par ristabilire la temperatura di prima.

Si pensò di rinunziare alle bocche di calore, e conservando il focolare ed i condotti dell'aria calda, questa si fece passare sotto i piedi dei viaggiatori in appositi scaldini metallici fissi al pavimento della vettura. Ma si ebbero risultati calorifici ben mediocri.

Cosicchè tutte le prove di riscaldamento ad aria calda riescirono in Francia affatto infruttuose, e non corrisposero alle esigenze del pubblico nè all' aspettazione degli ingegneri.

45. — *Sistemi di riscaldamento per mezzo di bracieri di combustibili agglomerati.* Il signor Grandjean propose l'applicazione del suo apparecchio che già vedemmo sperimentato in Olanda, e col quale si riscaldano i piedi dei viaggiatori per mezzo di bracieri di combustibile agglomerato.

Un solo apparecchio riscalda i piedi di tutti i viaggiatori di un solo compartimento; lo scaldino Grandjean è di lamiera, affiora il pavimento; ed ha 30 cent. di larghezza. Consta di tre casse rettangolari l'una dentro l'altra con interstizii tra le pareti laterali e tra quelle inferiori per il passaggio dell'aria. Nel mezzo di quella più interna si introduce il paniere di combustibili agglomerati preventivamente bene accesi.

Il riscaldamento dell'ambiente della vettura ha luogo in parte per irradiamento della parete superiore dello scaldino, ed in parte per mezzo di piccole bocche di calore, dalle quali entra nella vettura l'aria riscaldatasi a

contatto delle pareti laterali di protezione dello scaldino stesso.

Risultò dal complesso dei molti esperimenti la possibilità pratica del sistema a panieri di combustibili agglomerati. Solamente sono necessarii combustibili i quali si accendano facilmente, brucino lentamente, con regolarità e costanza: bisogna che siano abbastanza resistenti da non dar luogo a detriti nelle successive manipolazioni cui sono soggetti, e che infine non siano soggetti a disaggregarsi sotto l'azione del calore.

Ma è parimente necessario di studiare di diminuire notevolmente il prezzo; essendochè le spese di riscaldamento coi combustibili agglomerati sono ben cinque volte più grandi di quelle che occorrono ove si può impiegare il coke. Or questa riduzione notevole di prezzo pare cosa assai difficile ad ottenere: tant'è che non fu ottenuta finora in Germania, dove l'uso dei combustibili agglomerati è molto esteso.

I combustibili agglomerati, aventi le qualità su cennate, esistono di fatto; ma il loro prezzo è sempre di 300 lire la tonnellata, o poco presso. E bisognerebbe poter discendere a 100 lire; perchè la questione del riscaldamento dei veicoli ferroviarii, tuttochè presenti difficoltà a risolversi dal lato tecnico, pure è una questione d'ordine essenzialmente economico.

46. — *Sistema di riscaldamento per mezzo dei termosifoni.* — Questo sistema consiste nell'impiego di una corrente d'acqua calda, che è in continua circolazione entro tubi così detti termo-sifoni e da qualche tempo impiegati per il riscaldamento delle case d'abitazione e particolarmente per le serre. L'apparecchio è dei signori Weibel e Briquet di Ginevra.

In questo sistema, l'acqua contenuta in una piccola caldaia posta al disotto, e ad una estremità di ogni vettura, si riscalda a contatto di un focolare centrale, e poi si distribuisce in tubi di riscaldamento, i quali si elevano verticalmente fin presso il soffitto della vettura, percorrono longitudinalmente il soffitto medesimo, ridiscendono verticalmente presso gli schienali, si immettono in altri tubi disposti orizzontalmente sotto i sedili, e infine ridiscendono ancora, e attraversando inferiormente il pavimento della vettura, ritornano poi, dopo un certo sviluppo orizzontale fuori dell'ambiente della vettura, alla stessa

caldaia. In questo sistema l'acqua è semplicemente impiegata come veicolo di calore. Regnando nell' interno della condotta la pressione atmosferica, non vi sono pericoli di esplosione.

In generale i sistemi di riscaldamento ad acqua calda sono assai apprezzati dal pubblico, che al sistema dei caloriferi non pare troppo disposto ad acconciarsi.

E gli effetti calorifici non sono disprezzabili. Ma l' apparecchio di Weibel e Briquet presentava tre inconvenienti principali: 1.° quello di una lunga condotta nell' interno delle vetture, fonte di pericoli in caso di fughe d' acqua; 2.° quello di non scaldare i piedi ai viaggiatori; 3.° di consumare troppo combustibile.

Per altra parte il riscaldamento ad acqua calda offriva tali vantaggi dal lato della salubrità dell' aria e della costanza della temperatura, da meritare di essere ulteriormente studiato.

Si pensò di introdurre l'acqua calda in certe casse metalliche disposte a livello del pavimento e facenti l'ufficio di scaldini, e di tenere pure a quest' altezza il lato di condotta più elevato proveniente dalla caldaia. In tali condizioni l' altezza di caduta necessaria a determinare la circolazione continua dell' acqua nel termo-sifone sarebbesi trovata ridotta a 70 o 80 centimetri al più, e trattavasi prima d' ogni cosa di sapere se sarebbe stata sufficiente a produrre una circolazione d' acqua capace di emettere da 2000 a 4000 calorie all' ora.

Alcuni esperimenti preparatorii, riusciti favorevolmente, indussero gli ingegneri dell' Est a studiare il sistema in questo senso, ed a fare applicazione ad alcune vetture di prima, di seconda e di terza classe di un termo-sifone con scaldini alimentati da una condotta tutta a livello del pavimento.

Non è nostro scopo di entrare al riguardo in più minuti particolari. Ma ci limitiamo a notare che i risultati riuscirono molto soddisfacenti.

Le prove prolungate hanno però fatto notare due inconvenienti, abbastanza gravi, e comuni d'altronde a qualsiasi sistema di riscaldamento ad acqua calda. E sono la lentezza con cui avviene il primo riscaldamento della vettura; ed il pericolo del congelamento dell' acqua in caso di gelo per l' avvenuta estinzione del fuoco, o per l' inavvertenza di non vuotare gli apparecchi al tempo istesso in cui si cessa il riscaldamento. Ma è sempre eco-

nomia in simili casi di continuare il riscaldamento nelle stazioni anche fra un convoglio e l'altro.

17. — *Sistema di riscaldamento cogli scaldini mobili.* — La *Compagnia dell' Est* ha finora adoperato gli scaldini mobili ad acqua calda per tutte le vetture di prima classe, non meno che per quelle di seconda e terza classe, riservate alle signore che viaggiano sole.

Ed abbenchè, tenendo conto dell' interesse e dell' ammortizzazione del capitale di primo impianto, delle spese di manutenzione, ecc., il solo riscaldamento delle vetture di prima classe costi alle ferrovie dell'Est più di 80 mila lire all' anno, pure tale sistema sarebbe ancora il più economico, se desse risultati calorifici sufficienti, il che non è; se il cambio degli scaldini non desse incomodo ai viaggiatori, massime di notte.

Ad attenuare alcuni di questi inconvenienti si tentò di non più rinnovare gli scaldini e l'acqua, ma di iniettarvi dentro un getto di vapore ad alta pressione; e in alcuni tratti delle ferrovie dell' Est si fa uso del vapore della locomotiva. È ciò che da cinque anni si pratica in Austria dalle ferrovie dello Stato, e che fu applicato in grande scala a Parigi nella stazione della ferrovia d'Orléans per le vetture di prima classe e che ora si tratta di estendere alle vetture di ogni classe.

Ma gli scaldini debbono tutte le volte essere aperti, e nuovamente chiusi; la manovra è troppo lunga; inoltre i turaccioli vanno soggetti a logorarsi presto. E poi sono necessarii carretti speciali per il trasporto di questi scaldini, per dirizzarli verticalmente, ecc.

Fu perciò proposto un metodo più spiccio, quello della immersione pura e semplice dello scaldino in una caldaia d' acqua calda. Il metodo equivale a quello dell'iniezione del vapore: e fu provato che uno scaldino chiuso con acqua a 0° immerso nell' acqua a 100° arriva in cinque minuti di tempo alla temperatura di 90°.

Fu pertanto immaginata una specie di noria fatta con due catene senza fine le quali porterebbero gli scaldini a pescare successivamente l' un dopo l' altro in un pozzo d' acqua calda. E questo pure s' è fatto a Parigi alla stazione delle ferrovie dell' Est. I primi risultati ottenuti furono dichiarati soddisfacenti, e in quest' inverno si stanno facendo le prove in ampia scala.

i) — Conclusione.

48. Crediamo inutile parlare di tanti altri sistemi ben più originali di tutti quelli su cennati, per la semplicissima ragione che non furono ancora sperimentati, o che non si ravvisano basati su principii plausibili o praticamente applicabili.

Bensì non è fuor di proposito riassumerci un istante. E in primo luogo far notare che i sistemi effettivamente adoperati per questa o quest'altra ferrovia d' Europa non sono poi in così gran numero, come poteva a primo aspetto parere. Essi sono sei in tutto.

L' Inghilterra si tiene ancora agli scaldini mobili ad acqua calda. In Italia si è edificati assai del sistema inglese. In Germania ed in Austria è dove si hanno in pratica quasi tutti i sistemi; e se ogni ferrovia pare abbia il suo, pure è facile vedere che il successo ottenuto è più dovuto allo studio dei particolari, e ad una vera lotta per vincere le difficoltà di un determinato sistema, anzichè all' aver trovato la migliore soluzione del problema generale. A ciò è anzi dovuto se qualche sistema, riconosciuto accettabile in Austria e Germania, fu ripudiato dopo pochissime prove, in Francia. Essendochè in Austria e Germania si pensò a perfezionare successivamente gli apparecchi per ottenere risultati accettabili; in Francia poco si badò a queste indispensabili precauzioni, e con apparecchi improvvisati si pensava invece a perfezionare gli strumenti di osservazione, a sospendere termometri in tutti i punti d' una vettura, e via dicendo.

Di 58 amministrazioni ferroviarie che in Europa hanno fatto esperimenti, 44 si dichiararono esclusivamente a favore di quei sistemi che rendono le vetture tra loro indipendenti, e 14 appena adottarono alcuni di quei sistemi i quali esigono la comunicazione continua dei veicoli di tutto un convoglio: non sarebbe anzi che in Baviera, in Gallizia e nella Svezia che il principio della comunicazione è stato adottato colla simultanea esclusione di tutti gli altri sistemi.

Su quelle altre ferrovie dove il sistema di riscaldamento a vapore ha trovato favore, esso fu limitato quasi da pertutto ai treni celeri composti di sole vetture di prima e seconda classe; mentre per i treni omnibus, e segnatamente per le vetture di terza e quarta classe, furono quasi

ovunque preferiti i bracieri di combustibile agglomerato, o l'introduzione delle stufe.

Or bene, è segnatamente per le vetture di seconda, terza e quarta classe che si ha maggior bisogno di trovare una qualche soluzione.

E qui l'elemento spesa non può a meno d'essere quello più capace di somministrare una prima guida. Ragguagliando pertanto il computo della spesa a quella occorrente per ogni viaggiatore-chilometro, si cade in media sulle seguenti cifre:

a) Combustibili agglomerati	L.	0 005 149
b) Riscaldamento a vapore	»	0 005 784
c) » ad aria calda	»	0 002 726
e) » a circolazione d'acqua calda (termosifoni)	»	0 002 686
f) Scaldini mobili ad acqua calda	»	0 001 772
d) Stufe (in 3.ª classe)	»	0 001 442

Or queste cifre sono abbastanza eloquenti di per sè stesse. D'altronde ricordiamo che:

a) Il sistema dei combustibili agglomerati è solo ammessibile quando avvenga il riscaldamento sotto ai piedi dei viaggiatori, anzichè sotto i sedili, e quando il valore dei combustibili agglomerati potesse scendere alquanto dall'elevatissimo prezzo attuale di 300 lire la tonnellata per rispetto al prezzo degli altri combustibili;

b) Il sistema di riscaldamento a vapore, quando questo si prenda, come risultò più vantaggioso, dalla locomotiva, anzichè da caldaie speciali, conduce in alcuni casi a dover accrescere l'effetto utile della caldaia-locomotiva di un quinto circa, ciò che può dar luogo in molti casi ad una certa spesa di primo impianto, che non s'è calcolata. E poi si ha sempre l'inconveniente dei treni misti, pei quali in generale è stabilito che le vetture dei viaggiatori siano sempre in coda del convoglio. E d'altronde è provato non potersi regolarmente riscaldare più di 2 vetture, e sovente su certe linee principali i convogli sono più lunghi. In questi casi occorrerà sempre ricorrere al sistema di una caldaia speciale posta a metà del convoglio, con che si può provvedere al riscaldamento di 24 vetture.

È il sistema che ha forse il privilegio della maggior potenza

calorifica, ma è pur quello che richiede maggiori cure, continua sorveglianza, precauzioni grandi sia nella composizione dei treni, sia nell'evitare il congelamento dell'acqua di condensazione durante i maggiori freddi, e maggiori spese di manutenzione.

Ed è poi un fatto che questo sistema tende manifestamente a generalizzarsi in Germania, ma sempre come sistema di lusso, e nel senso di accrescere il *confortable* nelle vetture di prima classe dei treni celeri, ma è d'uopo pure osservare che le basse temperature di quelle regioni rendono forse più che altrove necessarie siffatte disposizioni.

c) Gli apparecchi ad aria calda paiono veramente appuntabili di vizi radicali, ossia inerenti al loro sistema. Introdotta nelle vetture quest'aria calda si dispone a strati in ragione della densità, ed i viaggiatori trovansi col capo in ambiente caldo e coi piedi freddi, ciò che nuoce alla salute assai più di quel che il mondo creda. E d'altronde l'aria è di una capacità calorifica troppo tenue per poter ritenere e immagazzinare sufficiente quantità di calore. Ne segue che appena s'aprono le porte per far salire e scendere alcuni viaggiatori, la temperatura discende rapidamente, e occorre un'ora quasi per essere ristabilita. E poi si ha sempre l'inconveniente di respirare un'aria che si scaldò a contatto di pareti metalliche roventi, e ciò dà luogo a cattivo odore nell'ambiente chiuso e al mal di capo. Meglio è allora lasciare che la generazione umana si fortifichi assuefacendosi ai rigori del freddo.

d) Col sistema precedente ha pure molti punti di contatto quello di introdurre le stufe nell'interno delle vetture, il qual sistema, come vedemmo, ha per sè il grande vantaggio di essere il più economico di tutti. Esso partecipa in gran parte degli inconvenienti suaccennati, sebbene la presenza della stufa come sorgente di calore raggiante verso la metà inferiore dell'altezza della vettura dia luogo a minor inconveniente, e sia di maggiore potenza calorifera; nel ristabilire la temperatura che s'abbassa all'aprir delle porte. Non v'ha dubbio però che il sistema è solo accettabile per le vetture non divise in compartimenti. Ma è pure un fatto che, a malgrado dei moltiplicati diaframmi riparatori, i viaggiatori più vicini alla stufa soffrono per il troppo elevato grado di temperatura, e quelli più lontani soffrono il freddo. D'altronde, in caso di collisioni o di sviamento, il sistema della stufa nella vettura è il più pericoloso per gli incendii, nè man-

carono terribili esempi. Si comprende però che nei climi molto freddi questo imperfetto e tanto economico sistema di riscaldamento possa essere adottato con vantaggio nelle inferiori classi.

e) Il sistema dei termo-sifoni risolve assai bene il problema calorifico; mantiene sotto ai piedi dei viaggiatori una temperatura costante di 60°; eleva l'ambiente ad una temperatura di 10 gradi superiore a quella esterna. Ma ogni vettura ha pur sempre un focolare, che vuol essere alimentato e governato. Un pericolo d'incendio anche remoto v'è pur sempre. Ma dov'è quell'invenzione anche tra le più indispensabili al mondo, che non abbia i suoi pericoli, tanto più disastrosi (sebbene altrettanto più rari) quanto maggiore ne è il benefizio che con essa possiamo conseguire? Il sistema dei termo-sifoni, che crediamo essenzialmente francese, merita dunque d'esser preso in attenta considerazione, e segnatamente di essere, meglio di qualsiasi altro, sperimentato ulteriormente e in ampia scala.

f) Infine, il sistema degli scaldini mobili ad acqua calda è troppo conosciuto da tutti perchè sia il caso di riassumere ancora i suoi inconvenienti. Ma è certo altresì che, messo da parte l'incomodo dei viaggiatori, se si potessero rinnovare più spesso, e se continuasse lo studio nel senso che abbiamo accennato parlando delle ferrovie d'Orléans, e meglio ancora di quelle dell'Est, è certo che pei nostri climi almeno si potrebbero vantaggiosamente ed efficacemente introdurre nelle vetture di tutte le classi.

La conclusione finale intanto è questa, che bisogna in ogni caso attenersi al principio di servirsi dell'acqua calda. Ed a questa conclusione si verrebbe pure coi più elementari principii della fisica. Essendochè la capacità calorifica della sabbia e dei mattoni (0,2), quella della ghisa (0,1298), quella dell'aria (0,2377 per chilogrammo), quella del vapore (0,4750) sono inferiori tutte quante all'unità, ossia alla capacità calorifica dell'acqua; e ciò solo dovrebbe bastare a spiegare l'insuccesso degli altri tentativi.

IX.

Nuovo sistema di alimentare le caldaie delle locomotive con una pompa-iniettore, dell'ing. Chiazzari, ispettore del materiale delle Ferrovie dell'Alta Italia.

1. — Ognuno sa che le caldaie delle locomotive hanno bisogno di essere alimentate d'acqua man mano che viene

a mancare, e che quest'acqua dev'essere opportunamente derivata dal serbatoio portato dal tender, per mezzo di apparecchi speciali che si fanno agire a misura del bisogno.

Quell'acqua non ha in generale una temperatura superiore a 10° o 25° centigradi, a seconda della stagione; in alcune circostanze essa è riscaldata artificialmente con un getto di vapore che viene dalla caldaia, siccome si pratica nelle lunghe fermate, quando si ha vapore in eccesso.

Ad alimentare le caldaie servivano esclusivamente negli anni addietro le ordinarie trombe a stantuffo rifluitore, le une a lunga corsa, e le altre a piccola corsa, secondochè prendevano il movimento o direttamente dall'asta di uno stantuffo motore della locomotiva, o indirettamente da uno degli eccentrici calettati sull'asse delle ruote. Due di tali pompe erano applicate ad ogni locomotiva, ad assicurare l'alimentazione della caldaia nei casi normali.

Quando poi per la specialità del servizio le locomotive andavano soggette a stazionamenti prolungati, ad alimentare la caldaia durante le fermate, facevasi ricorso ad un' altra tromba a vapore avente con sè l' apparecchio motore, e detta perciò *piccolo cavallo.* Questa tromba, per lo più staccata dalla locomotiva, e collocata in luogo opportuno nelle stazioni, in alcuni casi annessa alla locomotiva, prendeva sempre ad ogni modo il fluido motore dalla caldaia stessa della locomotiva, e serviva ad alimentarla durante le fermate.

2. — La scoperta dell'*iniettore*, applicato per la prima volta da Giffard, ha recato un notevole cambiamento nel modo di alimentare le caldaie. L'applicazione di così meraviglioso congegno alla locomotiva dà luogo a vantaggi reali ed incontestabili. Il poco volume, il non aver pezzi in movimento, il niun consumo di lavoro quando non è fatto operare, e più di tutto la possibilità di funzionare egualmente bene nelle fermate come durante la corsa, diedero tosto a tali apparecchi una superiorità manifesta sulle trombe a vapore, ed in breve tempo tutte le locomotive furono munite qual di uno e qual di due iniettori, mentre l'azione delle trombe fu riservata per alcuni casi speciali. Tanta è la robusta semplicità e la sicurezza a cui già si pervenne da varii costruttori di apparecchi siffatti, che v' ha chi affiderebbe con sufficiente garanzia il servizio d'ogni locomotiva ad un solo iniettore.

L'iniettore adunque dev'essere oggidì considerato come l'ultima meta che nella questione pratica dell'alimentazione delle caldaie a vapore, considerata almeno dal lato esclusivamente meccanico, sarà ben difficile di potere oltrepassare.

3. — Ma l'iniettore, quale almeno oggi si trova, e com'è applicato, non può dirsi in grado di risolvere egualmente bene il problema complesso dell'alimentazione delle caldaie dal punto di vista economico, ossia per ciò che riguarda tutto il possibile risparmio di combustibile. Non basta infatti che un meccanismo provveda, foss'anche nel modo migliore, ad un'alimentazione *continua*, e che essa abbia luogo *automaticamente;* ma è necessario che l'alimentazione sia fatta con acqua portata al punto di ebollizione, e che questo preventivo riscaldamento si faccia a spese del calore perduto, del vapore esausto, prima sciupato.

Lo utilizzare una parte almeno della enorme quantità di calore che sfugge dal camino insieme al vapore ed ai gas prodotti dalla combustione, fu, si può dire, una preoccupazione costante di tutti gli ingegneri e costruttori che fecero studii profondi sulle macchine locomotive.

Lasciando da parte alcuni infruttuosi tentativi fatti per impiegare questo calore al riscaldamento del convoglio, accenneremo solo ai diversi mezzi coi quali si cercò di usufruire il calore perduto per il riscaldamento dell'acqua di alimentazione, e che si possono dividere in due categorie:

a) riscaldamento dell'acqua nel suo passaggio dal serbatoio alla caldaia;

b) riscaldamento dell'acqua nel serbatoio del carro di scorta.

4. — Alla prima categoria appartengono gli apparecchi di Clarke, di Ehrhardt, e di Bouch. L'illustre Clarke tentò tre modi per risolvere l'interessante problema, utilizzando dapprima il calore dei gas, e poscia quello del vapore di scarica. Nel suo più antico apparecchio il tubo di rifluimento delle trombe passava alla base del camino prima di immettersi nella caldaia, e l'acqua, percorrendo questo tubo, foggiato a serpentino, era riscaldata dai gas della combustione che lo avvolgevano da ogni parte. Se non che l'enorme sviluppo che dovrebbesi dare al serpentino per

ottenere un discreto aumento di temperatura, e l'ingombro che ne deriva per il libero passaggio dei gas, hanno indotto il signor Clarke ad appigliarsi ad altro partito.

Tentò con un secondo apparecchio di costringere il vapore di scarica a circolare intorno al serpentino, che ebbe cura di collocare in apposita cassa separata; ma il riscaldamento era anche qui così debole, e l'inconveniente delle incrostazioni nell'interno del tubo era sì grande, da indurre il Clarke ad abbandonare del tutto l'idea primitiva.

Esso pensò allora di ottenere il riscaldo mediante la condensazione del vapore di scarica entro la massa stessa dell'acqua. Ed a tal fine la tromba dell'acqua fredda spingeva quest'acqua in un recipiente chiuso la quale vi arrivava contornando il getto centrale del vapore, ad un dipresso come negli iniettori usuali. L'acqua riscaldata per la condensazione del vapore, si lanciava nella caldaia per mezzo di un'altra tromba ordinaria.

In quest'apparecchio la temperatura del miscuglio non sorpassava guari i 60 o 65 gradi; e d'altronde il riscaldamento era di sua natura variabilissimo dipendentemente dalle proporzioni d'acqua e di vapore; continue le manovre per aprire e chiudere a tempo l'entrata dell'acqua alle trombe, perchè queste non iniettassero acqua fredda nella caldaia; e dopo tuttociò non si aveva che una piccola economia di combustibile, la quale in ogni caso non poteva salire oltre al 7 od 8 per 100. In tali condizioni di cose anche il terzo apparato non poteva sciogliere il problema.

Altri tentativi si fecero pure in Germania basati presso a poco sul principio del secondo apparecchio di Clarke.

Così il sig. Ehrhardt sostituiva al serpentino due fasci di piccoli tubi, entro i quali era costretta a passare l'acqua fredda prima di giungere alla caldaia. I fasci di tubi erano ancora involti dal vapore di scarica. Le incrostazioni potevano più facilmente asportarsi che non dal serpentino di Clarke. Ma l'esiguità dei risparmii e la complicazione dell'apparecchio lo fecero ben tosto abbandonare, come già si erano abbandonati tutti gli apparati congeneri.

Ultimamente il signor Bouch applicò in alcune macchine da merci, della linea da Stockton a Darlington, un apparecchio che si avvicina a quello di Clarke ultimo spiegato. La differenza essenziale sta in ciò, che il Bouch riscalda l'acqua in una camera anulare che circonda il camino: una prima tromba spinge l'acqua fredda, facendola sboc-

care alla parte superiore della camera in tanti piccoli getti da un foro bucherato: nella sua caduta l'acqua incontra il vapore di scarica lanciatovi da due tubi, si riscalda, si raccoglie al basso, ed aspirata da una seconda tromba, è iniettata nella caldaia.

Questa disposizione è più complicata e dispendiosa di quella di Clarke, nè pare che possa dare risultati diversi, sebbene non si conoscano quelli ottenuti.

5. — Fra gli apparecchi della seconda categoria, nei quali il riscaldamento si fa nel serbatoio stesso dell'acqua, il più antico, che ebbe esito creduto soddisfacente ed applicazione piuttosto estesa, è l'apparato del signor Kirchweger. Esso consiste essenzialmente in un condotto che da un lato mette capo all'origine del tubo di scappamento, e dall' altro al basso del serbatoio dell' acqua nel tender. Una porzione del vapore che si scarica dai cilindri può così venir lanciata nella massa d'acqua, la quale finirà per portarsi ad un grado di temperatura abbastanza elevato. L'acqua così riscaldata è spinta nella caldaia per mezzo delle trombe ordinarie.

L'idea per sè stessa non avrebbe potuto essere più semplice; ma nel tradurla in pratica si hanno a risolvere parecchie difficoltà, e prima tra di esse quella di regolare la sottrazione del vapore di scarica in guisa da non diminuire di troppo la chiamata artificiale nel camino; poi quella di costringere il vapore a precipitarsi nell' acqua del tender vincendone il peso, e le molteplici resistenze presentate dai tubi, senza aumentare soverchiamente la contropressione nei cilindri.

Al qual proposito è d' uopo anzitutto osservare che la temperatura a cui si potrà arrivare nel tender non sorpasserà certamente i 90°, temperatura che rimarrà dunque la *massima* dell' acqua di alimentazione; non essere però questa la temperatura *media*, essendochè, prima di poter arrivare a quel punto di riscaldamento, è ben d'uopo di alimentare la caldaia. Or bene, è d'uopo pure di notare che, per non andare incontro a gravi inconvenienti per la mancanza di chiamata nel camino, il macchinista deve limitarsi a lanciare nel tender un quarto al massimo del vapore totale che si scarica dai cilindri, poichè i tre quarti di esso non saranno già più sufficienti a produrre il voluto tirante artificiale, senza trovarsi nella necessità di sforzare lo scappamento in

modo sensibile con proporzionale aumento di contropressione entro ai cilindri. Perciò la temperatura media dell'acqua di alimentazione non può oltrepassare i 70°. Fissando al 65° la temperatura media dell'acqua che entra nella caldaia, non si commette certamente errore a danno dell'apparecchio in discorso, ed in tali condizioni il massimo risparmio teorico di combustibile può tutto al più arrivare al 10 per 100.

Se non che tale sarebbe il risparmio reale, ove l'effetto utile del vapore entro ai cilindri si conservasse costante, ove cioè la contropressione media dietro le facce degli stantuffi non venisse a variare. Ma è forza ammettere che, volendo riscaldare l'acqua al suo massimo, la somma delle contropressioni medie risulterebbe nelle macchine attuali sensibilmente aumentata.

E dappoichè la differenza di un solo decimo di atmosfera nel valore della contropressione cagiona subito nel combustibile un guadagno od una perdita del 3,5 per 100, così è forza concludere che cogli apparati Kirchweger, posti su macchine buone, l'economia definitiva di combustibile non potrà mai salire certamente oltre al 10 per 100, nelle ipotesi più favorevoli, e che nella massima parte dei casi dovrà invece ridursi al 6 o 7 per 100 ed anche meno.

Questo risultato corrisponde esattamente a quanto fu constatato nella pratica. Il signor Couche riferisce nel tomo III della sua opera, che il risparmio di combustibile, bene accertato, variava dal 5 all'8 per 100 nelle circostanze più propizie, quando cioè si trattava di potenti macchine da merci viaggianti a piccola velocità e con forti ammissioni di vapore; mentre tale risparmio diminuiva ancora, o scompariva affatto, nei treni celeri e leggeri.

Tant'è che, dopo essersi munite di siffatti apparecchi un discreto numero di locomotive, essi vennero poco a poco eliminati, principalmente dal giorno in cui l'introduzione degli iniettori rese così semplice e comoda l'alimentazione delle caldaie.

Allo stato attuale delle cose il riscaldamento dell'acqua nel tender può dirsi quindi del tutto abbandonato, giacchè il guadagno possibile non giunge a compensare le maggiori spese di impianto e di manutenzione, ed i maggiori imbarazzi nel servizio normale delle locomotive.

E questa conclusione non si potrebbe che meglio confermare al dì d'oggi, in cui l'applicazione de' più recenti iniettori, che funzionano bene con acqua riscaldata a 35°

e 40°, permette di utilizzare senza pericolo alcuno tutto l'eccesso di vapore che eventualmente tendesse a prodursi anche nelle più lunghe fermate.

6. — L'ingegnere Chiazzari, già distinto allievo della scuola di applicazione degli ingegneri di Torino, ed ora ispettore principale del materiale delle ferrovie dell'Alta Italia, sulla considerazione che gli iniettori ordinarii erano ben lungi dal soddisfare alla condizione economica di una alimentazione fatta con acqua portata al punto di ebullizione a spese del vapore sciupato, si accinse a studiare un nuovo sistema di alimentazione per le caldaie delle locomotive, proponendosi di guadagnare assai largamente dal lato economico quanto fosse d'uopo per avventura di perdere dal lato meccanico.

E cominciando, contrariamente a quanto fanno d'ordinario moltissimi inventori (che farebbero un gran bene a loro stessi e a tutto il mondo se inventassero mai nulla), a studiare il problema dal lato teorico, trovò che il problema era suscettibile teoricamente di una soluzione più felice di quanto, a prima vista, altri per avventura non si immagini.

Al quale intento l'ing. Chiazzari sottopose a calcolo rigoroso tutto il complesso delle circostanze le quali conducono ad una definitiva economia di combustibile, quando suppongasi una alimentazione fatta con acqua portata al punto di ebullizione a spese del vapore di scarica.

Calcolò anzitutto il risparmio diretto proveniente dall'avere a convertire in vapore lo *stesso peso* d'acqua, ma introducendo quest'acqua a temperatura elevata di 100° anzichè a quella di 15°, e trovò un primo risparmio in combustibile del 13,22 per 100.

Poi osservando che questo primo risparmio di combustibile, accumulato con quelli successivi di cui diremo in seguito, conduce ad un maggiore effetto utile del combustibile che sarà bruciato, per la minore quantità bruciata nello stesso forno, la maggiore superficie di riscaldamento per chilogrammo di combustibile, ecc., trova che il risparmio sarà portato, per l'effetto complessivo delle due cause su cennate, al 18,52 per 100 con macchine nuove, ed al 18,23 per 100 colle macchine ora esistenti.

Inoltre il diminuito consumo di combustibile diminuisce pure la quantità d'aria necessaria alla combustione, e sarà quindi minore la forza da impiegarsi per produrre

la aspirazione artificiale nel camino. E siccome la quantità di vapore che si scarica non varia, vi sarà diminuzione nella contropressione media del vapore contro la faccia degli stantuffi. E tutto questo vuol dire che, per produrre colla macchina lo stesso lavoro di prima, basterà impiegare minore quantità di vapore, epperò minore quantità di combustibile.

Siffatto risparmio si comprende subito, se il sistema dell'ing. Chiazzari non ricorresse al vapore di scarica per il riscaldamento dell'acqua. Ma qui vi sono nuovi calcoli, coi quali si dimostra che la proporzione di vapore che vien sottratto dallo scappamento è di molto inferiore alla diminuzione verificatasi nello stesso tempo sulle forze resistenti opposte dal moto dei gas; epperò i calcoli dell'ingegnere Chiazzari concludono che, per effetto della diminuita contropressione, il nuovo sistema originerebbe un risparmio del 3,43 per 100. Se non che, è duopo aggiungere ancora un altro risparmio perchè la quantità di vapore che sarà condensato, mentre prima era lasciato fuggire dal camino, fa risparmiare una corrispondente quantità d'acqua fredda, donde una minore capacità iniziale del tender ed una minore provvista d'acqua. Il peso lordo da trascinarsi è dunque di un cotal poco diminuito; e qui nuove supposizioni e nuovi calcoli arrivano ad un nuovo risparmio di vapore e di combustibile; cosicchè l'economia definitiva di vapore, epperciò di combustibile, per riguardo all'accresciuto effetto utile del vapore ed al risparmio di forza, risulta del 9,46 per 100, per locomotive di nuova costruzione, e del 6,95 per 100, per quelle già esistenti, alle quali si applicasse il sistema di cui è caso.

I giovani ingegneri che bramassero esercitarsi ad applicare a casi pratici tutte le teorie di un corso di macchine a vapore, studiino senz'altro sul libro dell'ingegnere Chiazzari (1), dal quale abbiamo dedotto queste notizie. Noi qui ci limitiamo a riassumere il risultato di una quarantina di grandi pagine nei seguenti termini. Il sistema di alimentare la caldaia delle locomotive con acqua portata a 100° a spese del vapore di scarica, prima sciupato, condurrebbe, teoricamente parlando, ad una somma di risparmii e relative filiazioni, dirette e derivate, di rispar-

(1) Nuovo sistema di alimentare le caldaie delle locomotive, esposto da Orazio Chiazzari De-Torres. — Torino, stabilimento di Giuseppe Civelli, 1876.

mii di combustibile, che in servizio normale può arrivare al 27,98 per 100 con locomotive di nuova costruzione, ed al 25,18 per 100 colle locomotive ora esistenti.

Siccome poi non è cosa sì facile in pratica arrivare col vapore esausto al riscaldamento a 100°, e praticamente lo stesso ing. Chiazzari è però riuscito a portarlo a 95° circa nel lavoro normale, così è che, tenendo conto di questa circostanza, il risparmio complessivo di combustibile colle locomotive in servizio normale risulta rispettivamente del 24,57 e del 22,11 per 100, secondochè trattasi di locomotive appositamente costrutte, o di locomotive attualmente in servizio.

Ma con quali mezzi pratici fu possibile attuare l'idea? e che risultati si sono poi effettivamente ottenuti? La risposta alle due domande è nella parte seconda dell'opera dell'ing. Chiazzari; e noi ci proviamo a riassumerla, inviando i lettori per la completa intelligenza della nuova pompa-iniettore ai disegni che vanno uniti all'opera stessa.

7. *Descrizione della pompa-iniettore.* — In un corpo di tromba orizzontale si muove uno stantuffo che, guidato da un grosso gambo, genera dalla parte che diremo anteriore un volume più grande che dall'altra. Nella sua corsa di andata, lo stantuffo produce un vuoto dietro di sè, ad occupare il quale la pressione atmosferica spinge l'acqua fredda del tender. Nella corsa di ritorno, la valvola che ha dato passaggio all'acqua proveniente dal tender, di per sè stessa si chiude, e s'apre invece un'altra valvola, per cui l'acqua contenuta nella camera minore della tromba passa per mezzo di apposito condotto in una camera di condensazione che sta sul davanti del corpo di tromba. E l'acqua vi giunge attraversando i molti forellini di una piastrella. Intanto è d'uopo sapere che codesta camera di condensazione è in comunicazione colla camera anteriore del corpo di tromba, per mezzo di una valvola, forzata la quale, l'acqua è costretta ad entrare nella camera maggiore della tromba in virtù del vuoto che vien fatto dallo stantuffo che retrocede.

Ma siccome il volume generato è molto maggiore di quello dell'acqua che vi entra, così vi si produce un vuoto parziale, il quale richiama una parte del vapore che si trova nel tubo di scarica; ed è questo vapore che condensandosi all'incontro dell'acqua spruzzante in sottilissimi getti dalla piastrella, riscalda l'acqua e la trascina,

con sè nella camera maggiore della tromba. Seguitando il giuoco dell'apparecchio, dopo il secondo colpo di stantuffo la tromba è preparata; nella corsa di andata, l'acqua bollente che è nella camera anteriore chiude la valvola di comunicazione colla camera di condensazione, sforza una valvola di ritenuta, e coll'intermezzo di una camera d'aria passa nella caldaia, mentre dall' altra parte dello stantuffo, la camera minore di nuovo si riempie d'acqua fredda proveniente dal tender.

Quest'apparecchio fu dall'Autore denominato *pompa-iniettore*, perchè di fatto riproduce l'uffizio di un iniettore ordinario, la cui forza di aspirazione e la cui efficacia a temperatura elevata fossero grandemente aiutate dalla forza estrinseca che muove la pompa.

Quest'apparecchio non ha poi l'inconveniente delle trombe usuali, nelle quali, se l'acqua da aspirare è troppo calda, succede che il vuoto generato dallo stantuffo si riempie, in parte od in totale, di vapore che si sviluppa dalla massa liquida tanto più facilmente inquantochè tale sviluppo è favorito dalla formazione stessa del vuoto.

8. *Regolatore automatico dell'acqua fredda.* — La tromba, quale fu descritta, potrebbe funzionare senz'altro, immettendovi direttamente l'acqua fredda derivata dal tender. Ma per le locomotive sarebbe pur necessario che, ogni volta si chiude il moderatore del vapore, venisse pur chiuso il rubinetto che regola l'accesso dell'acqua fredda della tromba, perchè altrimenti la pompa inietterebbe acqua fredda nella caldaia, il che è d'uopo evitare. A tale intento fu abilmente congegnato un doppio tubo incurvato a sifone, che è posto sul passaggio dell'acqua dal tender alla tromba, e nel quale è pure immesso il vapore di scappamento; il vapore, operando in una specie di iniettore, tiene chiusa una valvola atmosferica; e fintantochè in codesto tubo vi sarà vapore di scarica, la tromba agisce senza interruzione. Ma tostochè, chiuso il moderatore nel tubo a sifone, regnerà la pressione atmosferica, la valvola si aprirà per il proprio peso, e da quel punto il vuoto prodotto nel piccolo scompartimento della pompa si riempirà d'aria e la tromba lavorerà a vuoto, pronta a riprendere le sue funzioni appena si apra di nuovo il moderatore.

9. — *Risultati ottenuti coll'esperienza.* — Negli ultimi giorni del 1875, l'ingegnere Chiazzari otteneva l'autorizzazione

di esperimentare la pompa-iniettore su di una locomotiva in servizio presso la ferrovia dell'Alta Italia; e fu scelta la macchina 95º *Fieramonte* a 6 ruote accoppiate, costrutta da Cockerill, la quale era allora ferma al deposito di Torino pel ricambio delle ruote, di alcuni tubi, e di varii cuscinetti, e che aveva prestato servizio dal maggio 1873, con un percorso di 87,500 chilometri, senza avere mai subite riparazioni.

Dopo le solite corse di prova, il 17 gennaio 1876, la *Fieramonte* incominciò il suo servizio normale; e da quell'epoca la macchina prestò sempre regolarissimo servizio, nè rimase un'ora sola inoperosa per causa del nuovo apparato.

La pompa erasi costruita nelle officine dell'Alta Italia in Torino, a Porta Nuova, sotto l'abilissima direzione del capomastro signor P. Verole; dal lato meccanico essa funzionò sempre a meraviglia, e le esperienze sono oramai abbastanza prolungate da poterne accettare le conseguenze come definitive. Il giuoco delle valvole, dello stantuffo e dell'apparato automatico, nulla lascia a desiderare. Dopo 4 mesi di lavoro continuo, visitate le stoppe del bossolo, si trovarono ancora in più che discreto stato di conservazione.

L'apparecchio automatico funzionò pure con pieno successo; la sua sensibilità è grandissima, tanto più se si trova vicino alla pompa. Nei casi normali, aperto il moderatore, bastano pochi colpi di stantuffo perchè la pompa cominci a funzionare; appena quello si chiude, la pompa cessa immediatamente di aspirare acqua fredda, e non fa più che spingere nella caldaia quella poca acqua già calda che riempiva le varie parti dell'apparato.

Cosicchè, senza il menomo disturbo da parte del macchinista, si è certi che l'alimentazione della caldaia riesce automatica, senzachè vi si possa iniettare un litro solo d'acqua meno calda: fatto questo importantissimo dal triplice punto di vista della condotta della locomotiva, dell'economia del combustibile, e della buona conservazione della stessa caldaia.

L'effetto utile della pompa varia naturalmente secondo la velocità, ma più ancora colla temperatura dell'acqua che essa aspira. Se l'acqua è fredda e la velocità normale, l'effetto utile giunge a 0,65 almeno. Se l'acqua è molto calda, esso discende anche sotto a 0,50.

Il regolare funzionamento della pompa è stato pure

constatato sotto qualsiasi velocità, ed anche a quella di 40 e 45 chilometri, a cui corrispondono 182 rivoluzioni di ruota al minuto, ed altrettanti colpi di stantuffo nella pompa.

Quando si chiude il regolatore, la tromba, non potendo più assorbire dell'acqua in grazia dell'apparecchio automatico, si comporta allora come un vero compressore d'aria, e ad ogni colpo di stantuffo lancerà una certa quantità d'aria nella caldaia. Questo fatto dal punto di vista meccanico è favorevole al nuovo sistema, poichè per esso si immagazzina nella caldaia una parte della forza viva concepita dal treno, e che bisogna in qualche modo disperdere per poterlo fermare.

Potrebbe temersi tuttavia che l'aria lanciata nella caldaia in troppo grande quantità finisse per impedire il regolare funzionamento degli iniettori ordinarii; e questo sarebbe un inconveniente abbastanza grave, poichè non bisogna privarsi mai volontariamente, e sotto nessun riguardo, della riserva di avere sempre pronto un altro apparato di alimentazione.

Ma stante le piccole dimensioni della tromba, l'aria iniettata non è che di 14 litri ad ogni 100 colpi di stantuffo; e poi si ha il fatto, che l'iniettore non cessò mai di funzionare anche dopo che in certe discese la pompa aveva lavorato a vuoto per 3 ed anche 4 chilometri consecutivi.

Nessun dubbio adunque che dal lato meccanico il pro blema non sia stato praticamente risolto.

10. — Dal lato economico, vediamo ora se i vantaggi che i calcoli teorici indicavano sono stati effettivamente, e fino a qual punto, conseguiti.

Quanto alla temperatura dell'acqua lanciata nella caldaia, l'esperienza ha provato che nei casi di lavoro normale, se l'acqua entra fredda nella pompa, la temperatura finale del miscuglio varia da 80° a 85°. Ma perchè la pompa funzioni benissimo è necessario regolarsi in modo che l'acqua nell'iniettore dell'apparecchio automatico non abbia una temperatura superiore a 65° o 70°, e allora la temperatura finale dell'acqua che entra nella caldaia risulta di 95° o poco presso a seconda dei casi.

Oltre a ciò furono effettivamente confermati dalla esperienza i calcolati vantaggi di codesta pompa sull'andamento della locomotiva.

La diminuzione della temperatura dei gas prodotti dalla combustione fu trovata (alla base del camino di una macchina fissa cui era stata applicata la pompa) essere di 50° all'incirca.

La diminuzione della contro-pressione risultò di atmosfere 0,095.

Anche la forza di trazione sviluppata dalla locomotiva risultò notevolmente aumentata; il numero di assi trasportati ad 1 chilometro risultò maggiore del 22,56 per cento, e la quantità media degli assi trasportati per ogni treno era maggiore del 3,50 per cento.

Il risparmio d'acqua risultò del 25,50 per cento.

Il risparmio di combustibile nei 4 mesi d'esame fu riconosciuto del 19,46 per cento, sul lavoro brutto fatto dalla locomotiva, e del 21,58 per cento sul lavoro netto in assi trasportati ad un chilometro. Considerando inoltre che la pompa risultò di proporzioni non sufficienti ai bisogni della locomotiva, talchè per un quarto circa dell'acqua si era obbligati ad una alimentazione a freddo, è ben ragionevole conchiudere che con una pompa meglio proporzionata il risparmio del 22 per cento in combustìbile, dato dal calcolo nel servizio normale, verrà nella pratica con molta approssimazione raggiunto; come lo sarà pure il risparmio del 25 per cento nell'ipotesi in cui la pompa venga adottata per locomotiva di nuova costruzione.

11. — Accertate coi risultati dell'esperienza le deduzioni delle teorie, l'ingegnere Chiazzari tratta la questione della applicabilità e della convenienza della pompa-iniettore, e giunge alle seguenti conclusioni sul nuovo sistema di alimentare le caldaie in modo continuo, automatico e con acqua bollente:

1. La pompa-iniettore è adattabile ad ogni specie di locomotive anche esistenti, e bastano da 3 a 4 giorni per metterla a posto.

2. L'andamento meccanico della nuova pompa riesce superiore in molti punti a quello delle attuali pompe ad immergitore.

3. La spesa reale da incontrarsi per la costruzione e l'applicazione di ciascuna pompa non è che di lire 600.

4. Per le macchine nuove l'applicazione della pompa cagionerà un'economia di più che 3000 lire nella costruzione di ciascuna locomotiva, pompa compresa.

5. L'aggiunta della pompa non scemerà giammai, ed in certi casi aumenterà notevolmente, la sicurezza dell'alimentazione.

6. La perfetta libertà di azione della macchina rimarrà inalterata.

7. Il modo di agire della pompa favorirà di molto la condotta della locomotiva, e farà scemare non poco le spese della sua manutenzione.

8. La presenza della pompa renderà possibile la composizione di treni più pesanti.

9. Finalmente, a motivo dei risparmii di combustibile, di acqua, ecc., e per effetto del minor peso lordo rimorchiato, si avrà un beneficio economico diretto di lire 4800 circa all'anno per ogni macchina esistente, e di L. 6400 per ogni locomotiva di nuova costruzione.

E pensare che le sole ferrovie dell'Alta Italia hanno 600 locomotive in esercizio!

Vogliamo sperare che sarà dato all'ing. Chiazzari di inviare alla Esposizione di Parigi del 1878 una locomotiva nuova munita del suo apparecchio.

X.

Il pesatore automatico dei cereali per commisurare la tassa della macinazione.

1. — Con decreto ministeriale del giorno 12 aprile 1876 fu nominata una Commissione incaricata di esaminare le vigenti disposizioni sulla tassa del macinato, e di proporre quelle modificazioni che si credessero opportune.

Postasi al lavoro, la Commissione si trovò ben presto unanime nell'opinare che, contemporaneamente allo studio per cui era stata nominata, conveniva bandire un pubblico concorso d'inventori, invitandoli a presentare un qualche congegno meccanico atto a determinare *direttamente* la quantità del cereale nell'atto della macinazione, e tale da poter essere con vantaggio sostituito al contatore dei giri, evitando le continue controversie per l'accertamento delle quote.

Siffatta proposta non poteva a meno di venire accolta dal Ministero. Essa era infatti conforme alle previsioni della legge; essa era raccomandata dall'ultima relazione

parlamentare sulla materia; essa era confortata dalla speranza degli uomini tecnici, e primo tra questi dall'onorevole Sella, che dal primo giorno dell'adozione del contatore in poi abbiamo sempre udito dire: « io ho troppa fiducia nei progressi della meccanica per non sperare che si abbia a riuscire un dì a surrogare il contatore con altro più appropriato congegno. »

Il Ministero, accogliendo favorevolmente la proposizione del concorso, affidò alla stessa Commissione proponente l'incarico di funzionare da commissione *esaminatrice e giudicante* nel concorso anzidetto. Senonchè occorrevano uomini tecnici capaci di esaminare e giudicare, e fu allora composto un *Comitato tecnico*, che coadiuvasse la Commissione, e che riuscì *definitivamente* composto del prof. Turazza, del prof. Colombo, dell'ing. Morandini di Firenze, e dell'ing. Giuseppe Locarni di Vercelli. Codesto comitato fu presieduto dal deputato Ferrara, presidente della Commissione amministrativa.

2. — Nella *Gazzetta Ufficiale* del 15 maggio 1876, numero 114, pubblicavasi l'avviso di concorso per tutti quei congegni meccanici che fossero *adatti a segnare il peso, o subordinatamente il volume, non che la specie dei cereali, nell'atto della loro macinazione soggetta a tassa.*

Il congegno da esperimentarsi doveva essere costruito nelle proporzioni e colle materie volute per la sua immediata e permanente applicazione ai mulini, rimanendo esclusi i semplici modelli; e doveva essere presentato all'amministrazione a cura e spese del concorrente non più tardi del 31 agosto 1876.

In seguito il Comitato stabiliva in Firenze la sede del concorso, e procedendo ad una rivista preliminare dei congegni presentati faceva una prima classificazione in *Pesatori di grani*, *Pesatori di farine* e *Misuratori*. Conformandosi al disposto, che non si dovesse passare all'esame dei congegni misuratori se non quando la prova dei pesatori non avesse condotto a risultati soddisfacenti, intraprendeva l'esame coi congegni pesatori regolarmente presentati al concorso.

Questi congegni sommavano a 68, ed erano presentati da 63 concorrenti. Otto di essi erano per altro destinati a pesare, non il cereale nell'atto che si introduce nella macina, bensì la farina prodotta. Ma il Comitato, convinto com'era dell' assoluta inferiorità del sistema di pesare la

farina, in confronto col metodo di pesare direttamente il cereale, escludeva i pesatori di farina dalla schiera dei pesatori da esaminare, ponendoli in disponibilità od in riserva. Similmente venivano esclusi due altri congegni, i veri pesatori della meccanica dell'avvenire, inquantochè tendevano ad argomentare del peso dei cereali da macinare, l'uno dal consumo delle macine, e l'altro da una qualche traccia che i chicchi di grano avrebbero dovuto lasciare su di una lista di carta facente parte di un apparecchio elettrico. È troppo evidente che essi erano al di là di tutti i limiti del programma di concorso.

Non rimanevano dunque che 58 congegni, i quali avrebbero dovuto subire tre distinte prove.

3. *Risultati della prima serie di prove.* — Nella prima serie di prove si dovevano esaminare, a' termini del programma, gli apparecchi dal punto di vista della esattezza delle pesate e delle condizioni esterne, quali sono la semplicità, il volume, il peso, la facilità di servirsene, la libertà lasciata alle operazioni ordinarie della macinatura e le guarentigie offerte contro la malafede dei mugnai.

La prima proprietà su cui il Comitato fissava la propria attenzione era quella del volume e del peso dei congegni proposti. Le condizioni nelle quali si trova la maggior parte dei mulini in Italia, non sono tali da permettere l'applicazione di un apparecchio troppo voluminoso al disopra della macina; e forse sarà impossibile pretendere che un apparecchio pesatore anche dei più piccoli si possa applicare in tutti i molini ora esistenti. Altro grave ostacolo è pure il peso, per la difficoltà pratica di dover convenientemente sostenere il congegno e rimuoverlo dall' occhio della macina. Ora, fra i congegni proposti *nove* apparivano immediatamente inaccettabili sotto l'uno o l'altro di questi rapporti.

Undici congegni dovevansi pure escludere perchè semplici modelli e non costrutti nelle proporzioni e colle materie volute per una immediata e permanente applicazione ai mulini. *Sette* altri congegni ebbero la stessa sorte per essere incompleti e non in grado di poter funzionare.

Sei altri concorrenti avevano intanto immaginato pesatori destinati a rimanere infissi nell'occhio della macina girante. Ma gli uni fragili ed imperfetti, o troppo rozzamente eseguiti, gli altri assai pesanti e tendenti per di più a squilibrare la macina, e tutti quanti destinati a subire la sorte dei più.

Due soli congegni, l'uno del signor Pugno, già capotecnico della officina e fonderia dell' Arsenale di Torino, e l'altro sullo stesso sistema con alcune modificazioni del cav. Alemanno di Torino, non offrivano, a dir vero, alcuni dei difetti che avevano indotto alla esclusione di tutti i precedenti; ma il loro sistema d'attacco ed il meccanismo regolatore dell'alimentazione erano tali che non si potevano neppure applicare ai palmenti destinati alle prove; e quindi il Comitato si trovò nella impossibilità di farli partecipare al concorso.

Sui pesatori rimasti non rimaneva che a procedere alle esperienze per verificare la precisione del loro modo di funzionare e l'esattezza delle pesate. Ma per due di essi bastò un esperimento in magazzino a tutti convincere della loro inservibilità allo scopo. Restavano ancora 18 congegni. E questi furono fatti successivamente applicare a diversi molini. E qui di bel nuovo i risultati ottenuti da nove di essi furono tali da indurre il Comitato a votarne senz'altro la esclusione. Nella maggior parte dei nove pesatori esclusi era inconveniente gravissimo l'irregolarità dell'alimentazione, per l'impossibilità di moderare a piacimento l'affluire del cereale.

Così non rimanevano più che sette concorrenti con nove congegni, i quali furono poi giudicati *con o senza riserve* degni di passare alla seconda serie delle prove, e che perciò ci conviene passare in singolare rassegna.

Due di essi appartenenti all'*Amministrazione dello Stato*, e presentati dall'onorevole Breda, hanno pressochè identiche disposizioni, salvo l'organo pesatore, che è alternativo nell'uno e rotativo nell'altro. Nel primo le pesate non differirono sensibilmente fra loro; nel secondo differirono circa del 3 per cento. Chiudendo un occhio su qualche inconveniente verificatosi durante le prove, il Comitato ritenne che i due congegni potessero passare alla seconda serie delle prove, avendovi riscontrato *un meccanismo razionale, abilmente ideato ed eseguito, e degno di una seria considerazione.*

Il pesatore Salmeri de Kragnotty è di tale volume e peso che per ciò solo il Comitato avrebbe potuto decidere la sua esclusione; tanto più che per regolare l'alimentazione bisognerebbe muovere verticalmente l'intero pesatore, con gravissimo incomodo. Ma la quasi assoluta esattezza delle sue pesate persuase il Comitato della convenienza di sottoporre a rigoroso esame il suo meccanismo interno,

per vedere se fossevi mezzo di ridurlo ad occupare un volume pari a quello dei pesatori prescelti, senza punto menomare la esattezza delle sue pesate.

L'apparecchio presentato dal signor Fontana ha superato le prove tanto a debole quanto a forte alimentazione, somministrando regolarmente il grano alla macina, e dando indicazioni la cui inesattezza massima non era che del 4 per cento.

Il pesatore Gostoli non ha offerto obbiezioni circa all'esattezza delle pesate e alla regolarità dell'alimentazione; ma l'alimentazione diventava irregolare non sì tosto si superavano i 4 quintali all'ora. Ciò pure avrebbe bastato all'esclusione; ma si preferì di passarlo alle ulteriori prove, anche per verificare se il difetto poteva togliersi col semplice allargamento dell'orifizio di introduzione del cereale, siccome l'inventore asseriva.

Il pesatore Avanzi, sottoposto anch'esso alla prova con gradi diversi di alimentazione, si comportò soddisfacentemente, sia per l'esattezza delle pesate, sia per la regolarità dell'alimentazione. Risultava non di meno dal modo di funzionare dell'apparecchio, e dalle dichiarazioni stesse del concorrente, che per alimentazioni maggiori di 4 quintali all'ora erano necessarie alcune modificazioni.

Invece i pesatori presentati dai signori Catto e Von Ernst, furono giudicati *senza alcuna riserva* atti a passare al secondo periodo di esperimenti. Il pesatore Catto è un apparecchio di piccolissimo volume, e che resistette perfettamente ad un lavoro regolare di parecchi giorni, ed anche ad un'alimentazione eccezionale di quasi quintali 4 $^1/_2$ all'ora, senza offrire il minimo inconveniente. Le pesate sono indicate con lodevole esattezza; l'alimentazione all'occhio della macina è notevolmente regolare.

I due congegni presentati dal sig. Von Ernst hanno anch'essi perfettamente resistito alla prima serie delle prove, e queste hanno posto fuori dubbio l'esattezza delle indicazioni e l'attitudine del meccanismo a prestarsi ai gradi più svariati di alimentazione. Solo il secondo, che differiva dal primo unicamente per l'addizione di un saggiatore, e per una disposizione speciale per le rimacinazioni, sottoposto ad una alimentazione di più di 7 quintali all'ora, manifestò un inconveniente, il quale però non ebbe influenza sul giudizio dell'esperimento.

Così il Comitato tecnico proponeva l'ammessione al secondo periodo di prove di *nove* congegni presentati da

sette concorrenti, e la Commissione, in seduta del 7 ottobre, sanzionava quelle conclusioni.

4. *Rivista sommaria dei congegni ammessi alla seconda serie delle prove.* — Alle prove del secondo periodo non si trovarono più che sei congegni, inquantochè i due appartenenti alla Amministrazione dello Stato erano stati dichiarati fuori concorso, e dei due pesatori dell'Ernst fu solamente portata l'attenzione sul primo, da cui il secondo non differiva se non per l'aggiunta di altri organi destinati a scopi speciali.

Prima di passare agli esperimenti, fu fatto un esame accurato del meccanismo interno dei singoli congegni, non solo per accertare il modo di costruzione delle diverse parti, ma per acquistare quell'esatto concetto di ogni congegno che valesse a spiegare e motivare i risultati degli esperimenti che si sarebbero ottenuti. Ed a questo proposito la seconda relazione del Comitato tecnico soggiunge: « molte conseguenze che le successive esperienze misero in luce, venivano già suggerite da codesto esame; e noi avremmo già potuto escludere *a priori* qualche congegno che poi l'esperienza dimostrò poco atto allo scopo, se non ci avesse trattenuto il pensiero che le deduzioni teoriche, per quanto appariscano fondate, non possono offrire la stessa evidenza dei fatti. »

E qui non sarà inutile dare un'idea generica del meccanismo di tutti questi pesatori, ciò che è possibile fare anche senza l'aiuto di alcuna figura.

I meccanismi dei congegni esaminati si possono dividere in due categorie. La prima categoria, che comprende la maggior parte dei congegni, è caratterizzata dalla esistenza di una valvola di introduzione; ossia il meccanismo è composto come segue. Il cereale introdotto nella tramoggia passa per un condotto a due o più svolte per scemare l'impeto della colonna di grano che scende, e rendere più difficile l'introduzione di corpi stranieri. Questo condotto fa quindi capo ad una valvola collegata ad una bilancia per modo che, quando la coppa della bilancia, che sta sotto la valvola, è carica di grano, e, superato il contrappeso della bilancia, trabocca, la valvola si chiude, ed impedisce ogni ulteriore afflusso di grano. Quando la bilancia trabocca, la coppa versa il grano in un sottoposto tramoggino o bacinetto. È evidente che il peso di grano che si versa dalla coppa non è esattamente quello che

corrisponde al contrappeso, ma bensì ne è superiore di tutta la quantità di grano che rimane tra la valvola e la coppa nell'istante in cui il peso del cereale, vincendo le resistenze, fa traboccare la bilancia e chiude la valvola. Il versamento del grano si può fare in due modi: o la coppa è munita di valvola che si apre quando deve vuotarsi; oppure la coppa stessa si rovescia. Comunque sia, la coppa rimane immersa nel sottoposto mucchio di grano che fu già pesato, finchè questo grano siasi smaltito dalla macina; e solamente quando il detto mucchio si sarà sufficientemente abbassato, la coppa risale, e nel risalire apre la valvola di introduzione. Il cereale pesato e versato dalla coppa nel tramoggino succitato passa e si distribuisce uniformemente nell'occhio della macchina per mezzo di organi opportuni di distribuzione, disposti in guisa da poter regolare a piacere l'alimentazione; ad ogni pesata il tramoggino si riempie, ed il cereale stesso trattiene la coppa, e determina così la maggiore o minore frequenza delle pesate dipendentemente dal maggiore o minor grado di alimentazione della macina.

La seconda categoria si distingue per la soppressione della valvola di distribuzione, per cui diventa necessario di regolare l'alimentazione anche superiormente alla bilancia. Appartengono alla prima categoria i pesatori Fontana, Von Ernst, Salmeri, Avanzi e Gostoli. Appartengono alla seconda categoria il pesatore Catto, ed i due pesatori fuori concorso, presentati dall'onorevole Breda.

Vediamo brevemente in quali essenziali particolarità differiscano i meccanismi di questi pesatori.

Pesatore Fontana. — La valvola di introduzione è a moto orizzontale, ed entra, quando si chiude, in una scanalatura guernita di panno ad evitare che possa rimanere socchiusa per l'interposizione di granelli od altri corpi duri. Quanto al meccanismo, valvola e bilancia non sono collegate fra loro in tutte le diverse posizioni da esse rispettivamente assunte. A rettificare la pesata, si fa inclinare più o meno il condotto che porta il cereale dalla valvola alla coppa, in modo da spostare il centro di gravità del grano versato nella coppa; questa circostanza e la forma della coppa fanno dubitare che esista, nella incerta posizione del centro di gravità, una causa di variazione di pesata per cereali di diversa densità e natura. La distribuzione è regolata col solito piatto a forza centrifuga.

Pesatore von Ernst. — È il più semplice dei pesatori della prima categoria. Il condotto di introduzione è diviso in parecchi stretti condotti, e porta il cereale, dopo alcune svolte, alla valvola. Questa si muove orizzontalmente, ed ha la particolarità di chiudere ermeticamente il condotto per mezzo di una guarnizione di setole che gira tutt'attorno, e forma labbro all'apertura della valvola. Valvola e bilancia sono sempre cinematicamente raccomandate fra loro. È impossibile aprire la valvola, se la bilancia non è sollevata, pronta a ricevere il cereale. E ciò è indispensabile ad evitare alcune specie di frodi. La coppa è di forma assai appropriata a rendere sensibilmente invariabile la posizione del centro di gravità del cereale, qualunque esso sia. L'inventore è riuscito a portarla così vicina alla valvola, che la falda di grano interposta fra la valvola ed il mucchio che riempie la coppa è ridotta al minimo. Si ha con ciò un grandissimo vantaggio, poichè questa falda è sempre la causa che rende differente la pesata col variare del peso specifico del cereale; e nel sistema von Ernst tale differenza di pesata è ridotta piccolissima anche passando dai grani più pesanti ai grani più leggieri, come si vedrà tra poco dai risultati delle esperienze. La coppa, traboccando, a un dato punto si rovescia, e versa il cereale in un tramoggino fatto ad imbuto, e che ha per di più un controcono nel centro. Così è favorita la distribuzione del grano nell'ordinario piatto distributore a forza centrifuga. Per regolare, secondo la volontà del mugnaio, il grado di alimentazione, vi ha un macchinismo a leva col quale si regola a piacimento la distanza del piatto a forza centrifuga dalla bocca dell'imbuto. Quando il cereale è in parte smaltito, la coppa se ne libera, e risale, ma non porta mai seco del cereale, per la forma particolare del suo labbro.

Pesatore Salmeri. — La valvola non ha guarnizione, e si chiude a mo' di saracinesca dall'alto al basso per il proprio peso nel momento in cui la bilancia, traboccando, la lascia in libertà e l'abbandona a sè stessa; epperò la caduta della valvola non è sempre sicura: coll'interposizione di alcuni chicchi di grani o di corpi stranieri fra il labbro inferiore della valvola e il labbro del condotto, può essere tenuta socchiusa; e con mezzi artificiali può mantenersi fraudolentemente aperta mentre la bilancia è abbassata. Il contrappeso che la bilancia ha a vincere per traboccare, è applicato a una seconda leva, ossia la bilancia non è a leva semplice. L'imbuto e il controcono sono quelli pure adope-

rati dall'Ernst. Ma non è più la coppa la quale pesca nel cereale, bensì un graticcio metallico sospeso sotto, e che trattiene la coppa in basso fintantochè il livello del cereale non siasi sufficientemente abbassato. Ma il graticcio non è necessario, perchè in altri congegni se ne fa senza, e serve invece ad occupare uno spazio inutile. La distribuzione è fatta col solito piatto a forza centrifuga sotto l'imbuto, e l'alimentazione è regolata alzando od abbassando tutto il congegno per mezzo della gru che lo sostiene.

Pesatore Avanzi. — In questo congegno la valvola d' introduzione e la bilancia non sono cinematicamente collegate fra loro; l'Autore ha però prevenuto in altro modo la possibilità di tenerla fraudolentemente aperta, quando la bilancia è abbassata. Questo pesatore è inoltre caratterizzato dall'impiego d'una coppa che più non si rovescia, ma che abbassandosi versa il cereale da una valvola guernita di causciù, di cui è munita. Altri organi affatto speciali di questo pesatore richiederebbero, per essere descritti in modo intelligibile, il soccorso del disegno. La dispensa del cereale nell'occhio della macina ha luogo mediante un bacinetto distributore che riceve uno scuotimento continuo da un braccio che striscia sulla macina girante; ed il grado di alimentazione è regolato dando una diversa inclinazione al bacinetto. Il gran numero e la delicatezza delle parti che compongono questo congegno non offrono all'occhio quella impressione di solidità che si ravvisa in altri congegni.

Pesatore Gostoli. — È quello che maggiormente si stacca dal tipo generale dal quale si ottennero i precedenti sistemi; non tanto per la valvola, la quale è a battente, e gira sul lato orizzontale inferiore, quanto per la bilancia, la quale consiste in un tamburo rotatorio, e la coppa ne forma un compartimento. Il contrappeso è applicato ad una seconda leva. Quando la coppa è carica di grano e vince il contrappeso, trabocca e versa il cereale in un bacinetto sottostante, pescando nel grano per mezzo di una aletta, finchè questo è in parte smaltito; poi, invece di tornare indietro, prosegue la sua rotazione in causa dello squilibrio che presenta il tamburo, e torna alla posizione primitiva, dopo aver fatto un giro completo. Il cereale, pesato e versato nel bacinetto, passa nell' occhio della macina solamente in causa della inclinazione del bacinetto, che li fa variare a seconda dell'alimentazione. Questo sistema di distribuzione è evidentemente difettoso.

Pesatore Catto. — È il solo pesatore della seconda categoria

compreso nel concorso. Ma questi congegni che si distinguono per la soppressione della valvola d'introduzione, hanno già il difetto capitale, che la pesata diventa dipendente dal grado di alimentazione; e questa circostanza può benissimo dar luogo ad invenzioni più ingegnose e molto ammirabili, ma queste daranno sempre luogo a congegni *meno pratici* di quelli della prima categoria.

5. — *Condizioni alle quali deve rispondere un congegno pesatore.* — Il Comitato non ha creduto di fermare la sua attenzione ai diversi mezzi di attacco, ed alle diverse disposizioni impiegate per impedire la macinazione fraudolenta col pesatore rimosso dall'occhio della macina; essendochè l'Amministrazione è già proprietaria di diversi sistemi, facilmente applicabili, e fra i quali non ha che da scegliere.

Così pure non si è data importanza al sistema di saggiatura, perchè giudicata cosa affatto secondaria, e di troppo facile applicazione a qualsiasi congegno. Similmente non si occupò nè dell'involucro del meccanismo, nè dei modi di assicurare la chiusura, abbenchè ve ne fossero alcuni lodevoli, e siasi fra gli altri meritata speciale menzione il pesatore Salmeri.

Il Comitato ha saggiamente preferito di rivolgere tutta la sua attenzione al congegno pesatore propriamente detto, unico problema che ancora restasse da sciogliere.

E difatti, le condizioni a cui deve rispondere un congegno pesatore, per dirla colle stesse parole della Relazione, « *sono così molteplici e così difficili da soddisfare, da giustificare in parte l'opinione di coloro che dubitavano essere praticamente impossibile la soluzione di un simile problema.* »

Epperò, senza farsi un'idea troppo esagerata di tutte queste difficoltà, il Comitato si propose per obbiettivo di vedere se esistesse, fra i congegni proposti, un apparecchio il quale risolvesse il problema di *pesare il cereale in modo veramente pratico e sicuro.* Che se anche questo congegno non apparisse perfetto sotto tutti gli aspetti, *spettava a chi doveva curarne l'applicazione, di eliminare i minori difetti che si appalesassero nell'esercizio.* E in ciò erasi naturalmente confortati dal riflesso, che nessun meccanismo si può creare perfetto; che non altrimenti è successo collo stesso contatore, il quale non avrebbe potuto rendere l'eccellente servizio che ha prestato finora, se non lo si fosse migliorato, nei primi tempi della sua

applicazione, colla intelligente cura di chi sa e vuole riuscire in un intento.

A riuscire nell' intento, furono *a priori* così designate le condizioni a cui il pesatore da prescegliere avrebbe dovuto soddisfare, cioè: latitudine e regolarità di alimentazione; — esattezza, entro limiti ragionevoli, delle pesate, e loro indipendenza dal grado di alimentazione e da altre cause sia intrinseche al meccanismo stesso che esterne; — semplicità, solidità e razionalità di struttura, tali da garantire la durata e la sicurezza delle funzioni del meccanismo in qualsiasi caso; — nessuna accessibilità, infine, alle frodi più ovvie, e suscettibilità di ammettere disposizioni atte a prevenirle tutte, senza alterazione o complicazione del meccanismo.

6. — *Latitudine dell' alimentazione.* — L' attitudine dei singoli congegni a prestarsi a una scala estesa di alimentazione è requisito di grande importanza; chè il voler adattare due o più tipi a seconda dei limiti dell' alimentazione è un complicare le già gravi difficoltà per l' esercizio. Epperò dovevasi ritenere preferibile quel sistema che senza modificazioni e con un solo modello si prestasse a tutti gli svariati gradi di alimentazione che un molino, secondo la forza disponibile e il genere di macinazione, richiede.

Circa ai limiti, e più precisamente al limite massimo di codesta alimentazione, non si potrebbe fissarlo in modo assoluto. Certo è che il limite massimo di 4 a 5 quintali all' ora, adottato da alcuni concorrenti, non è abbastanza elevato. Vi sono in alcune parti d' Italia molini di forza considerevole, nei quali l' alimentazione è già superiore, a macinazione ordinaria; ma anche in molini comuni, quando si pratica la rimacinazione, quel limite può essere di molto superato.

Ecco intanto i risultati ottenuti sotto questo aspetto dai diversi pesatori:

Il pesatore Fontana nel primo periodo di prove aveva già manifestato una incostanza di pesate che salì al 4 per 100; l'esame del congegno rivelò che, sebbene il concetto generale a cui il pesatore si informa sia per sè stesso commendevole, pure era impossibile, sia pei materiali sia per l'imperfettissima esecuzione, che il medesimo potesse funzionare con sufficiente esattezza in ulteriori e più estese prove, le quali per ciò non furono più eseguite.

Il pesatore Catto si mostrò suscettibile di alimentazioni abbastanza elevate; ma oltre il limite di 5 quintali all'ora l'organo pesatore scorreva avanti senza attendere il compimento della pesata: circostanza che contribuiva ad aumentare l'inesattezza, già grande, delle sue pesate.

Nel pesatore Salmeri il limite massimo dell'alimentazione risultò di circa 6 quintali all'ora con grano ordinario, corrispondente al tempo richiesto dalla bilancia per riempirsi, traboccare e risollevarsi; con grano molto leggiero però, del peso di circa 64 chilogrammi all'ettolitro, non potè superare 2 quintali all'ora.

Il pesatore Gostoli non ammette alimentazioni superiori a circa quintali 4,25 all'ora, senza che la distribuzione del cereale cominci a diventare assai irregolare.

Il pesatore Avanzi, come fu presentato, non permette alimentazioni maggiori di 4 quintali circa; e l'inventore dichiarò espressamente che occorrerebbero due tipi distinti.

Il pesatore von Ernst è il solo che siasi trovato adatto ad una scala di alimentazione che si estende da una frazione qualunque di quintale fino a 10 quintali all'ora con grano ordinario; per grani leggeri, il limite superiore non si abbassa che ad 8 quintali con frumento da chilogr. 71,5 l'ettolitro, ed a 6 quintali con grano che pesi 64 chilogrammi l'ettolitro.

7. — *Uniformità della distribuzione del cereale all'occhio della macina.* — L'uniformità della distribuzione del cereale all'occhio della macina è l'elemento più importante per la buona confezione delle farine: un pesatore che non possedesse tale qualità in modo incontrastabile, troverebbe la più giustificata opposizione alla sua applicazione. Da questo punto di vista, non tutti i pesatori esaminati sono egualmente commendevoli.

L'uniformità della distribuzione è in ogni caso perfetta nel pesatore Salmeri, e nel pesatore von Ernst; e vi sono ragioni per crederla tale anche nel pesatore Catto, abbenchè, in vista della grande inesattezza delle sue pesate, codesto giudizio non siasi convalidato da apposite prove.

Non così può dirsi del pesatore Gostoli, che nell'organo distributore, siccome più sopra si disse, ha uno de' suoi principali difetti; l'irregolarità della distribuzione risulto sovratutto sensibile in vicinanza del limite massimo della alimentazione.

Nel pesatore Avanzi l'alimentazione, abbastanza uni-

forme con grano ordinario, diventò irregolare con grano leggero da 64 chilogrammi l'ettolitro: questa irregolarità fu però alquanto attenuata dopochè l'inventore chiese ed ottenne di levare il contrappeso addizionale; nondimeno non sparve del tutto.

8. *Esattezza costante nelle pesate.* — È questa la condizione essenziale di ogni congegno pesatore, alla quale tutte le altre condizioni, per quanto indispensabili, possono dirsi sempre subordinate. Quivi però è necessario spiegare ciò che devesi intendere per l'esattezza delle pesate. Trovare un congegno che offra la stessa esattezza di una bilancia ordinaria è evidentemente impossibile; basta per lo scopo a cui un pesatore deve servire, che le sue pesate oscillino entro due limiti abbastanza vicini da non rendere in parte illusorii i vantaggi che l'Amministrazione ed i contribuenti ne sperano.

Ma ciò che importa ben più di ottenere, è che il valore assoluto della pesata, o i limiti di inesattezza si mantengano pressochè *costanti,* non solo per diverse qualità e densità di cereale, ma anche per i diversi gradi di alimentazione; essendo evidente che, ove il valore assoluto della pesata variasse correlativamente alla quantità dell'alimentazione, il mugnaio tenderebbe a lavorare sempre in quelle condizioni che gli assicurano la pesata più favorevole. L'argomento, come ognun vede, è della massima importanza; e ben merita lode il Comitato tecnico per avervi rivolto la maggiore attenzione.

Il pesatore Catto, finchè l'alimentazione si conservò entro limiti poco estesi, come avvenne nel primo periodo di prove, non diede nelle differenti pesate variazioni notevoli; ma non sì tosto fu spinta l'alimentazione agli estremi limiti, l'irregolarità delle pesate si rese manifesta. Il principio a cui questo pesatore s'informa è causa per sè stesso della irregolarità, siccome vedremo tra poco parlando dei pesatori dell'Amministrazione; a ciò aggiungevasi ancora l'imperfezione del meccanismo di scatto dell'organo pesatore, che permetteva a questo di trascorrere qualche volta senza riempirsi; così in sei successivi esperimenti la pesata risultò sempre maggiore di quella indicata dall'inventore, con un errore che variò dall'1,56 sino a 28,43 per cento. Perciò il Comitato non credette doversi ulteriormente occupare di codesto congegno.

Il pesatore Salmeri ha una bilancia della portata di 2 chilo-

grammi all'incirca; con una pesata così forte era da attendersi che le inesattezze fossero ridotte al minimo, e così fu nel primo periodo delle prove. Nel secondo periodo, in cui fu provato il pesatore con quattro esperimenti alla massima alimentazione, e con cereale diversamente pesante, si trovarono errori di pesate dell'1,1 e dell'1,5 per cento in meno con grano comune, e del 3 per cento con grano leggiero da soli 64 chilogrammi l'ettolitro. Queste variazioni non sono ancora tali da poter escludere questo pesatore, il quale, come si disse, aveva già l'inconveniente di un volume eccessivo. Ma l'esperienza mise in chiaro l'imperfezione del sistema della valvola, che, abbandonata a sè stessa, quando la bilancia trabocca, non è di effetto sicuro; in uno dei quattro esperimenti la valvola non si chiuse che in parte, lasciando defluire alla macina del grano che non venne pesato. Inoltre si manifestò un ingorgo nella tramoggia distributrice, per cui le macine non ricevendo più grano camminavano a vuoto, e si dovette arrestare la macinazione.

Il pesatore Gostoli presentò un'incostanza di pesate che con grano comune variò da 1,40 per cento in più a 3 per cento in meno, e con grano leggero salì a 5 per cento in più rispetto alla pesata media dichiarata dal concorrente.

Il pesatore Avanzi, per ciò che riguarda l'esattezza delle pesate alla massima alimentazione, diede risultati migliori del precedente, essendosi riscontrato con grano ordinario un errore dell'1 per cento. Solo con grano leggero s'ebbe un errore di pesata del 5 per cento in più, che fu poi verificato provenire dal moto di oscillazione della coppa, la quale non si inclinava quanto basta per vuotarsi intieramente con un cereale poco scorrevole, come i grani leggeri o inumiditi.

Il pesatore von Ernst fin dalle prime esperienze aveva colpito il Comitato colla grandissima costanza delle sue pesate. Nelle esperienze del primo periodo le differenze non salivano neppure a 0,2 per cento, anche macinando grano leggero da chilogrammi 71,50 all'ettolitro. Se non che dopo un certo numero di esperimenti la costanza di questa pesata cominciò a venir meno, e andava lentamente ma continuamente diminuendo. A rintracciarne la causa il Comitato ha dovuto fare sul pesatore von Ernst un lunghissimo studio che si protrasse senza interruzione per più di un mese, e che diede luogo a non meno di 300 esperimenti.

a causa della variazione fu tosto scoperta. Il tremito del mu-

lino aveva spostato una piccola saracinesca applicata al condotto di introduzione del cereale, che non era stata ben fissata, e che il Comitato ha giudicato inutile. Dal momento che la saracinesca fu bene assicurata, la pesata tornò ad apparire costante; gli errori non passarono il 0,43 per cento per grano leggero da 68 chilogrammi l'ettolitro. Si ebbe il massimo scarto di 1,1 per cento col grano turco.

Col proseguire delle esperienze, essendosi manifestata una nuova variazione del coefficiente, si dovè di bel nuovo andare in traccia di qualche altra causa influente sulla pesata, e si trovò nella forma conica dei perni della bilancia, che si consumavano facilmente. Vi fu sostituita per prova la forma cilindrica, affinchè distribuendo la pressione su di una superficie più grande, fosse meno possibile il consumo; ed il risultato corrispose all'aspettazione; ed in 41 esperimenti successivi, le variazioni rimasero ristrette al limite di 0,6 per cento in più o in meno rispetto alla pesata media.

Una nuova variazione del coefficiente indusse a completare la trasformazione dei perni anche per la valvola; ed una nuova serie di 40 esperimenti hanno dato risultati egualmente buoni.

Tolte infine due molle alla valvola, le quali si verificarono inutili, il coefficiente variò naturalmente di valore, ma rimase mirabilmente costante, durante una serie di 79 esperimenti, eseguiti con alimentazioni variate da 6,5 a 9 quintali all' ora.

Il Comitato ha così acquistato piena certezza che « *questo congegno è il solo su cui l'Amministrazione potrebbe sicuramente contare.* Su 79 esperimenti la variazione massima in più o in meno dalla media fu del 0,6 per cento circa; e se si volessero scartare due soli esperimenti, le differenze non supererebbero il 0,45 per cento. E certamente non sarà così facile avere pesatori che diano migliori risultati.

9. — *Struttura e frodi.* — Un congegno pesatore, destinato a funzionare in condizioni difficilissime, le quali hanno presentato ostacoli d' ogni specie al meccanismo, ben più semplice del contatore, se è composto di organi delicati e leggeri, per quanto interessante dal lato cinematico, ed ingegnoso, non può essere un congegno pratico. Un pesatore dovrebbe essere perciò semplice e robusto, come la macchina a cui si deve applicare.

Sotto questo aspetto il pesatore Fontana apparve inammessibile, Il concetto generale a cui si informa è senza dubbio per sè stesso commendevole; ma, sia per i materiali con cui era costrutto, sia per la imperfetta esecuzione, non fu giudicato poter resistere ad un effettivo e lungo servizio, nè poter dare garanzie di un effetto sempre uniforme e sicuro.

Il pesatore Salmeri, ammesso a continuare il concorso col peccato d'origine del troppo volume, aveva già dato a divedere la non eccessiva costanza delle sue pesate; ed alcuni inconvenienti avevano pure dimostrato che il meccanismo non era, nè potrebbe esserlo per la sua natura, di effetto sempre sicuro. D'altra parte lo studio del congegno non lasciò alcun dubbio che il medesimo fosse completamente indifeso contro le più ovvie frodi. Ed il Comitato avendo fatto regalo alla valvola di una catenella che si introdusse furtiva col grano, la frode ebbe il suo pieno effetto e il grano potè passare senz'essere pesato. E tutto ciò perchè il meccanismo della valvola è indipendente dalla bilancia durante la fase di traboccamento.

Il pesatore Gostoli, quanto a struttura e ad esecuzione, lasciava moltissimo a desiderare. Ma il Comitato crede che *quando codesto congegno venisse dotato di un apparecchio distributore più perfetto, e fosse costrutto con maggiore studio e accuratezza, sopratutto negli organi di introduzione, potrebbe presentare probabilità di successo;* ma nella forma sotto la quale è stato presentato, non si potè giudicarlo altrimenti che come *l'attuazione di una idea giusta, fatta con poco riguardo alla importanza dei particolari necessarii a completarla.*

Il pesatore Avanzi è senza dubbio uno dei congegni più serii presentati al concorso. Oggetto di lunghi studii ed esperimenti, ricco di ingegnose ed efficaci disposizioni atte a prevenire qualsiasi frode che avesse per oggetto di falsare la pesata, o di introdurre cereali senza lasciar agire la bilancia, sia introducendo catene o funicelle, sia affogando la bilancia dal disotto, questo pesatore ha il torto d'essere stato costrutto sotto l'influenza di eccessive preoccupazioni, sia per ridurre le dimensioni entro determinati limiti, sia per prevenire tutte le frodi. Ne derivò per il primo motivo quella mancanza di ampiezza nella oscillazione della coppa che, come vedemmo, non permetteva lo scorrimento completo del grano leggero; ne derivò per il secondo motivo una complicazione grandissima, al punto che una invenzione semplice

e bella nel suo primo concetto, riuscì tradotta in un congegno troppo fragile e delicato, per il duro servizio che dovrebbe prestare.

Il pesatore von Ernst aveva già dato di sè, nelle prove precedenti, le migliori speranze, ed era, ben si può dire, l'unica ancora di salvezza.

Quanto alle frodi, il sistema di guarnizione a setole, che è speciale alla valvola del pesatore von Ernst, rende già inefficaci quelle frodi le quali consistono nell'introdurre un oggetto flessibile, come una catena, od un corpo duro attaccato ad una fune, nello scopo di tenere socchiuso il passaggio del cereale attraverso l' apertura della valvola, mentre la bilancia trabocca; ciò è risultato da appositi esperimenti. Così pure è senza effetto l' affogamento della bilancia, in causa del suo collegamento cinematico colla valvola, che non può aprirsi, se la coppa non è sollevata del tutto.

Ma le frodi con tubetti, con funicelle frenatrici, o mezzi consimili, sono ancora possibili. Però il Comitato crede, che *si potranno impedire senza gravi difficoltà le frodi già note al pari di quelle che la sagacia* (!) *dei mugnai saprà anche in seguito inventare; essendochè il congegno von Ernst è suscettibile di ricevere quelle aggiunte che si ritengono sufficienti per questo scopo.*

E d' altronde la accessibilità di un congegno a certe frodi non poteva nè doveva essere titolo di esclusione, mentre il pesatore soddisfa come congegno pratico a tutte le condizioni che in un pesatore si richiede.

10. *Pesatori fuori concorso.* — Dopo avere esaminati sotto i diversi aspetti i congegni ammessi al secondo periodo di prove, prima di formulare un giudizio definitivo, il Comitato volle formarsi un esatto criterio anche dei congegni fuori concorso, i quali furono presentati dall'Amministrazione in numero di tre, due del sistema Breda, ed uno del sistema Ugazzi.

Uno dei due pesatori Breda è a bilancia rotativa, e l' altro a bilancia oscillante; all' infuori di questa differenza essi presentano nel resto le stesse disposizioni, e riposano ambedue sul principio che già vedemmo applicato nel pesatore Catto, e che consiste nella soppressione della valvola di introduzione, supplendo ad essa con un doppio regolatore dell'alimentazione, uno all'entrata, e l'altro alla sor-

tita del pesatore. Ma l'esperienza non tardò a confermare le previsioni del Comitato, secondo cui qualunque meccanismo pesatore sprovvisto di valvola d'introduzione deve necessariamente fallire al suo scopo, poichè con simili sistemi è impossibile che la pesata rimanga costante al variare del grado di alimentazione. È evidente infatti che quando la bilancia, non importa se rotativa od oscillante, è lì lì per squilibrarsi, e la coppa non attende più se non qualche granello per traboccare, se le si adduce il cereale a pochi granelli per volta, la coppa traboccherà presso a poco col giusto peso; ma, se il cereale arriva a flotti, come avviene colle grandi alimentazioni, la pesata può riuscire grandemente falsata; anzi il coefficiente o valore della pesata sarà tanto più elevato quanto più forte è l'alimentazione.

Or bene, il pesatore a bilancia oscillante, passando da una alimentazione di 120 chilogrammi ad una di 666 chilogrammi all'ora, presentò una variazione di più del 20 per cento nella pesata. Il pesatore a bilancia rotativa si comportò egualmente passando da un'alimentazione di 53 chilogrammi ad una di 660 chilogrammi all'ora, con una variazione massima del 14 per cento. L'aumento della variazione col crescere dell'alimentazione è reso evidente dalle seguenti cifre:

Alimentazione in chilogrammi all'ora				
53	460	500	600	660
Valore della pesata in chilogrammi				
0,4366	0,485	0.488	0,495	0,5025

Un sistema di pesatore che presenta così grande inesattezza non soddisfa evidentemente allo scopo voluto dall'Amministrazione, poichè non solo sarebbe causa di continui reclami, ma impegnerebbe i mugnai a macinare sempre a grandi alimentazioni. Si riprodurrebbe quindi sotto altra forma quella lotta fra i mugnai e l'Amministrazione, tanto esiziale alla industria della macinazione, che il contatore ha destato; i mugnai continuerebbero ad aumentare l'alimentazione, e l'Amministrazione ad elevare il coefficiente, con quanto danno della qualità delle farine, dei principii di moralità e di giustizia, e dell'interesse stesso dell'Amministrazione, ognuno se lo può facilmente immaginare.

Quanto al limite massimo di alimentazione, esso risultò

di circa quintali 6 $^2/_3$ all'ora per l'uno e per l'altro congegno. La distribuzione del cereale all'occhio della macina non apparve rigorosamente regolare nel sistema rotativo; nel sistema oscillante con una alimentazione in media di chilogrammi 120 all'ora, l'irregolarità della distribuzione riuscì tale che il cereale veniva lanciato nell'occhio della macina a getti intermittenti, cosicchè alla fine d'ogni pesata la macina funzionava a vuoto.

Quanto alla struttura di questi pesatori, il Comitato non ha potuto a meno di tributare una parola d'encomio, non solo all'abilità colla quale il meccanismo è stato ideato e composto, specialmente per quanto riguarda le bilance e i loro particolari, ma anche all'eccellenza della esecuzione.

La bilancia, come si disse, è diversa nei due congegni; nell'uno è rotativa a quattro scomparti, nell'altro è oscillante e a doppio effetto, cioè con due coppe che funzionano alternativamente e che sono munite di valvole di vuotamento, ingegnosamente composte di squadrettine mobilissime infilate su un asse.

I pesatori Breda sono muniti di *un saggiatore semplicissimo,* cioè senza organi meccanici di sorta, e di un commutatore per la macinazione promiscua del frumento e del gran turco.

Vi sono poi in questi congegni *disposizioni tali da rendere assai più difficili, se non impossibili, tutte le frodi, o note o facili a prevedere;* è questa una *proprietà che li distingue in modo particolare, e della quale l'Amministrazione stessa potrà all'evenienza giovarsi.*

11. — Quanto infine al pesatore Ugazzi, presentato dall'Amministrazione quasi un mese dopo la chiusura del concorso, esso fu ravvisato come una combinazione di parecchi altri sistemi. Esso riproduce infatti identicamente la valvola von Ernst col suo sistema particolare di guarnizione; ma invece di avere una bilancia semplice, ne ha due che funzionano alternativamente. Questa circostanza obbligò l'Autore a introdurre anche il metodo della doppia alimentazione dal disopra e dal disotto che caratterizza i sistemi senza valvola di Catto e di Breda; ne risultò un meccanismo complicato senza necessità, di gran lunga più complicato degli altri. È inoltre provato che non si adatta ad alimentazioni maggiori di 5 quintali all'ora; che presenta spesso l'inconveniente di una distribuzione irregolare e

intermittente di cereale, anzi non è punto di effetto sicuro quanto all'alimentazione della macina. Le pesate presentano una differenza del 6 per cento fra una alimentazione di 120 chilogrammi ed una di 5 quintali all'ora, che è la massima che il congegno possa ammettere. La esecuzione del meccanismo è, del resto, perfetta, e rivela un costruttore abile e preciso.

12. *Decisioni definitive del Comitato tecnico e della Commissione.* — A questo punto il Comitato trovò necessario di arrestarsi, pronunziando il suo verdetto che, in seguito alle prove del secondo periodo, il solo pesatore von Ernst a' termini del programma, avrebbe potuto essere ammesso alla prescritta prova di un esercizio prolungato di due mesi in un molino. Motivò pure il suo convincimento sulla inutilità di questa prova, essendochè dopo di essa ognuno sarebbe stato colle stesse convinzioni di prima. E difatti due mesi di esercizio non avrebbero comprovato quanto alla rapida usura dei perni o delle guarnizioni, più che le moltiplicate e prolungate esperienze non abbiano fatto; e poi si può ben dire che gran parte del terzo periodo delle prove siasi quasi percorso insieme al secondo. D' altra parte era ammessa la necessità di variazioni od aggiunte per evitare alcuni generi di frodi riconosciute possibili, ed era desiderabile poterle fare prima. Così pure l' aggiunta di un saggiatore, foss'anche quello semplicissimo dell' onorevole Breda, sarebbe pure da ritenersi proficua prima di un esperimento definitivo di pratico esercizio. Infine, nell'interesse della critica pubblica, come in quello dell'Amministrazione, la semplice esposizione al pubblico, in un solo palmento, di una sola località, sarebbe stata meno proficua di una prova fatta con più apparecchi in varii punti del regno, ed eseguita col concorso dei mugnai, i quali, dopo conosciuta l'indole e l' azione del congegno, lo ricevessero come mezzo di liquidare la tassa. Così la pubblicità sarà più estesa e varia, i giudizii saranno formolati da persone del mestiere ed informati al loro diverso spirito, e l' eventualità di scoprire impreveduti difetti si presenterà più agevolmente e più presto.

Intanto i fatti esperimenti erano più che sufficienti a dimostrare la utilità e convenienza per l'Amministrazione di poter disporre a suo talento del pesatore von Ernst, essendochè il medesimo ha per lo meno risolto nel modo

il più semplice, e nel modo materialmente il più rigoroso, il problema della esattezza e costanza delle pesate per qualsiasi grado di alimentazione, che era l'unico problema che ancor restava da sciogliere. Essendochè i mezzi di saggiare i cereali, e quelli di impedire ogni genere di frodi, erano già in possesso dell'Amministrazione.

Epperò a porre in grado l'Amministrazione ed il Governo di proseguire sulla buona via per la definitiva soluzione del problema complesso, e di arrivare col tempo a congegnare un pesatore che risponda all'ideale di tutti, non eravi altro mezzo che di retribuire il merito del pesatore von Ernst, assegnandogli il premio di lire 50,000.

Anche i pesatori Avanzi, Gostoli, e Salmeri avevano risolto alcuna parte del complesso problema in modo degnissimo di benevolo riguardo da parte del Governo. E si proposero perciò tre altri premii di lire 10,000 caduno; il primo al sig. Avanzi per gli studii fatti dal punto di vista delle macchinazioni possibili per frodare l'Amministrazione; il secondo al signor Gostoli, per avere presentato un pesatore che si distingue da tutti gli altri per originalità di concetto, che si raccomanda per semplicità di congegnatura, che, se fosse stato costruito con maggior senso di cognizioni meccaniche, avrebbe meritato assai maggiori riguardi; ed il terzo al signor Salmeri de Kragnotty, il cui pesatore non va esente da gravi difetti, ma rivela uno studio meccanico che, adoperato con maggiore cognizione del problema che si trattava di sciogliere, avrebbe probabilmente prodotto un congegno accettabile.

Naturalmente tutti questi premii sono vincolati alla condizione, che al Governo rimanga libero diritto a potersi servire, ove lo creda, di qualunque organo o parte di codesti congegni.

La Commissione nel dare questo suo giudizio definitivo manifestò pure il desiderio che il Governo facesse costrurre un certo numero di esemplari del pesatore von Ernst, corretti secondo le indicazioni del Comitato tecnico. Questi saranno applicati ad alcuni palmenti in diversi mulini del regno, e l'esperienza dirà se il pesatore fiscale possa dirsi trovato.

Ad ogni modo, per ciò che finora fu fatto, crediamo che meriti lode il Comitato tecnico, e segnatamente il chiarissimo relatore prof. Colombo, che spiegò molta attività

e sagacia, ed alla cui abilità è senza dubbio dovuto se il concorso ottenne un risultato pratico e proficuo.

E in quanto a ciò che ne sarà, diremo anche noi che nissun meccanismo si può creare perfetto, e che chi ha sempre avuto fiducia nel progresso della scienza meccanica non può disperare di vedere il pesatore surrogare un bel giorno il contatore, ed essere in grado di rendere a sua volta l'*eccellente servizio* che, in mancanza d'altro congegno migliore, il contatore ha prestato finora.

. – INGEGNERIA E LAVORI PUBBLICI

DELL' INGEGNERE LUIGI TREVELLINI.

I.

Le nuove costruzioni ferroviarie in Italia nel 1876.

l bilancio delle nuove costruzioni di ferrovie condotte ermine in Italia nel 1876 si chiude con 258 chilometri giunti alla rete già in esercizio al 31 dicembre delnno precedente.

Riassumiamo nel seguente quadro l' indicazione delle erse linee aperte all'esercizio nel corso dell'anno 1876:

INDICAZIONE DELLE LINEE O DEI TRONCHI DI LINEE	Data dell'apertura all'esercizio		Lunghezza Chilometri
Como-Chiasso	Settembre	28	4
Rovigo-Adria	Ottobre .	23	25
Rovigo-Badia	Ottobre .	23	29
Spina-Passofonduto . .	Novembre	15	14
Leonforte - Villarosa. .	Febbraio .	1	25
Villarosa - Santa Caterina.	Marzo . .	1	14
Buffaloria di Cassano-Spezzano-Castrovillari	Novembre	19	16
Gemona per la Carnia	Dicembre.	18	11
Caltanisetta - Campobello	Settembre	24	46
Ferrandina-Grassano .	Aprile. .	10	23
Ciriè-Lanzo	Luglio .	20	11
Palazzolo-Paratico . .	Agosto. .	31	10
Vicenza-Thiene-Schio .	Settembre	6	32

In quanto alle linee in costruzione al 31 dicembre 1876, ecco il loro elenco:

TRONCHI IN COSTRUZIONE al 31 dicembre del 1876	Lunghezza. Chilometri
Treviglio-Rovato	34
Per la Carnia-Pontebba	29
Vicenza-Treviso	58
Padova-Bassano	47
Pontegalera-Fiumicino.	11
Dossobuono-Legnago	38
Romagnano-Grassano	86
Santa Caterina-Caltanisetta	10
Campobello-Liuto	25
Campofranco-Serradifalco	30
Cassano-Cosenza.	66
Laura-Avellino	24

Nel corso dell'anno devesi avvertire come si desse vigoroso impulso ai lavori di costruzione delle ferrovie nell'Italia meridionale; così sulla linea da Romagnano a Potenza furono dal governo date le necessarie disposizioni ond'essere sicuri che il tronco da Romagnano a Balvano, salvo eccezionali contingenze, possa essere aperto all'esercizio nel prossimo maggio, e nel settembre successivo l'altro tronco da Balvano alla stazione di Bella-Muro e da questa alla stazione di Baraggiano. Con queste disposizioni si può ritenere che entro il 1878 verrà assicurato alla Basilicata il beneficio della ferrovia coll'apertura all'esercizio dell' intera linea da Napoli al mare Jonio per Potenza e la valle del Basento.

In quanto poi ai lavori della diramazione di Cosenza, tutto induce a ritenere che nel prossimo maggio possa essere per intero compiuta, giacchè per quell'epoca potranno essere terminati gli ultimi 30 chilometri, cioè dalla *Macchia della Tavola* a *Cosenza*.

In Sicilia, coll'apertura dei tronchi fra Caltanisetta e Campobello, e coll'altro fra Spina e Passofonduto è stata messa in esercizio l'intera linea da Palermo a Porto Empedocle, della complessiva lunghezza di circa 350 chilometri, mentre si lavora attivamente sui tronchi Santa

Catterina, Caltanisetta, Campobello, Pironta e Campofranco, Serra di Falco.

Sulla linea Laura-Avellino, i lavori sono molto avanzati, e se non fosse il perforamento della grande galleria di Turci presso Solofra, l'intera linea si potrebbe aprire all'esercizio nel corso dell' anno 1877, mentre si dovrà ancora attendere il marzo dell'anno successivo.

I lavori della ferrovia Pontebbana, energicamente organizzati, non ostante l'influenza del clima e le difficoltà eccezionali delle opere, procedono speditamente. Il tratto di questa importante linea alpina, nel quale si può dire che si trovino concentrate tutte le difficoltà di costruzione unite alle condizioni più sfavorevoli di luoghi e di clima, è quello compreso fra Portis e Resciutta. Infatti in questo tronco può dirsi che sia un continuo succedersi di gallerie, di trincee, di muri di sostegno e di difesa e di altre opere d'arte tutte importanti.

Ecco una succinta descrizione di questo difficile tratto dalla ferrovia Pontebbana.

La linea risale la vallata di Fella, tenendosi sulla sponda sinistra; attraversa il Rio Tagliezzo poco dopo quella strada e corre in rilevato nella golena posta dietro la Rosta Fornera fino alla Strada nazionale, e, passatala a livello, si getta a mezza costa a monte della strada; la falda essendo quasi dapertutto franosa, la ferrovia è sostenuta a valle e difesa a monte da continui muraglioni per un percorso di quasi 2 chilometri fino al Rio Barbaro, prima del quale attraversa un promontorio con una piccola galleria di metri 80 di lunghezza. Dopo la galleria e il Rio sul quale essa sbocca, la ferrovia si rimette sulla falda a metà costa con altri muri per non breve tratto; indi, ripassata la Strada nazionale, corre in alta trincea sostenuta da muri fino alla punta detta di Pietra Scritta, che attraversa con una seconda galleria di metri 185. Fra questa galleria ed una successiva, il cui imbocco è sotto la Strada nazionale in vicinanza al Ponte che da essa mette a Moggio, la strada corre in alto rilevato nel letto ghiaioso del Fella, ed è da costituirsi in buona parte dove oggi batte grossa e impetuosa la corrente del fiume; in questa tratta è posta la Stazione di Moggio; si comprende quindi quali opere debbano farsi sia per formare l'argine stradale deviando il corso attuale del fiume, sia per difendere e mantener poi riparata la linea dalla azione demolitrice della corrente. Dalla Stazione di Moggio a quella di Re-

sciutta la via ferrata è quasi in continua galleria. La difficoltà di girare all'esterno, colle curve consentite dalle costruzioni ferroviarie, la costa accidentata e rocciosa su cui corre serpeggiante la Strada nazionale, e la convenienza di non esporre la ferrovia, esponendola alla doppia azione del Fella e dei torrenti che, scendendo dalle vallate della sponda opposta, tendono a spingerne la corrente contro la costa sinistra, hanno consigliato il tracciato che oggi si eseguisce, e che, se è costoso e difficile, pone però la via in ottima condizione di stabilità e sicurezza. È un seguito di tre gallerie, lunghe la prima metri 225, metri 344 la seconda, e metri 774 l'ultima, scavate tutte e tre in roccia calcare, collegate le prime due da una galleria artificiale di metri 56, e divise le ultime da trincee a mezza costa di considerevole altezza. Uscita dall'ultima galleria la sede stradale corre a mezza costa con tagli rilevanti per circa 500 metri e poi, attraversata di nuovo la Nazionale con un cavalcavia, si getta nella piccola plaga piana sulla sponda sinistra del torrente Resia, in vicinanza di Resciutta, dove in rilevato è collocata la Stazione che porterà il nome di quel paese; un ponte metallico sul torrente Resia di circa 50 metri di luce chiude il tronco che misura 8 chilometri di sviluppo.

I lavori iniziati in questo tronco nell'inverno decorso sono già molto avanzati; la deviazione del Fella è terminata, e l'escavazione delle gallerie è bene avviata. Compiuto questo tratto, si potrà dire ultimata l'intera linea della Pontebba, colla quale l'Italia avrà aperto all'esercizio il quarto valico alpino.

Nell'Italia superiore, oltre la costruzione della ferrovia Pontebbana, i lavori ferroviarii si limitarono alle due linee del Consorzio Veneto, Vicenza-Treviso e Padova-Bassano, le quali verranno probabilmente aperte all'esercizio nell'anno 1877, ed all'altra linea Dossobuono-Legnago.

II.

I prodotti delle ferrovie italiane nel 1876.

La lunghezza assoluta delle ferrovie italiane al 31 dicembre era di chilom. 7970, mentre la lunghezza media di esercizio dal 1 gennaio al 31 dicembre fu di chil. 7709.

Queste lunghezze vanno ripartite fra le diverse Società nel modo seguente:

		Lunghezze assoluta	Lunghezze media
Ferrovie di proprietà dello Stato . .	Chil.	3583	3437
» di diverse Società esercitate dall'Alta Italia . . .	»	957	928
» Romane	»	1673	1647
» Meridionali	»	1432	1450
» Sarde	»	199	199
» Torino-Lanzo	»	32	26
» Torino-Rivoli	»	12	12
» Vicenza-Thiene-Schio . . .	»	82	10
	Chil.	7970	7709

Il prodotto lordo dell' intera rete nel 1876, dedotte le tasse erariali, fu di L. 151,056,425 e così con un aumento di L. 5,827,243 sul prodotto dell'anno antecedente.

Questo prodotto va ripartito fra le diverse reti nel modo seguente:

Ferrovia di proprietà dello Stato.	L.	86,094,192
» di diverse Società esercitate dall'Alta Italia	»	14,104,098
» Romane	»	27,061,677
» Meridionali	»	22,165,594
» Sarde	»	1,015,565
» Torino-Lanzo	»	411,728
» Torino-Rivoli	»	127,087
» Vicenza-Thiene-Schio	»	76,484
	L.	151,056,425

Il prodotto chilometrico dell' intera rete italiana fu di L. 19,594 ed anche questo con un aumento di L. 58 su quello dell'anno precedente.

Ritornando sugli anni precedenti, crediamo interessante riprodurre i diversi prodotti chilometrici della rete italiana dal 1865 al 1870:

	Lire.		Lire.
1865	16,893	1871	17,175
1866	16,920	1872	18,994
1867	15,470	1873	20,093
1868	15,690	1874	20,128
1869	16,816	1875	19,575
1870	16,517	1876	19,594
	98,306		115,559

Il massimo prodotto adunque in questo periodo di tempo fu raggiunto nel 1874, ed il minimo nel 1867.

III.

I lavori del Tevere.

Se anche in quest'anno non ci è dato poter registrare come un fatto compiuto l'incominciamento di quella serie di lavori coi quali si vuole liberare Roma dai pericoli delle inondazioni del Tevere, ciò nonostante le gravi questioni tecniche che si sono sollevate intorno alla soluzione di questo difficile problema, hanno progredito verso il loro termine, mercè il concorso dei valenti idraulici che ad esse si sono dedicati, ed il volere delle pubbliche amministrazioni interessate nell'affrettare il compimento dei voti che l'Italia fa per la sicurezza e per il decoro della sua capitale.

Dopo la legge fondamentale del 6 luglio 1875, colla quale il Parlamento dichiarò di pubblica utilità le opere necessarie alla difesa di Roma dal Tevere, e fissò il contributo dello Stato a 30 milioni nella esecuzione di tali opere, ammettendo che il loro ammontare totale non dovesse superare i 60 milioni; dopo il voto del Consiglio superiore emesso nel novembre successivo; il ministro dei Lavori Pubblici, l'onorevole Spaventa, presentava, il 13 dicembre 1875, un primo progetto di legge col quale proponeva come primi e più urgenti lavori lo sgombro dei ruderi dell'alveo del Tevere, e varie opere di sterro, per l'ammontare totale di L. 2,500,000, oltre l'esecuzione del rettifilo detto di San Paolo, per il quale destinava una spesa di L. 6,200,000.

La compilazione di questo progetto di legge era stata subordinata alle deliberazioni del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici, per quanto concerneva lo sgombro dell'alveo, ed era conforme alle raccomandazioni espresse nel suo voto per quanto riguardava il rettifilo di San Paolo.

Sottoposto però allo studio degli Uffici, questo progetto di legge non vi trovò lieta accoglienza, giacchè la maggioranza di essi deliberò che si dovessero in principio limitare i lavori al solo sgombro dell'alveo interno, coll'intendimento forse di non pregiudicare coll'esecuzione del rettifilo di San Paolo il sistema generale di difesa che si sarebbe potuto adottare in definitivo.

Non crediamo di andare errati affermando che la politica non fu estranea a cotesta deliberazione; la lotta manifestatasi appunto in quei giorni fra le idee del generale Garibaldi, ed il voto del Consiglio dei Lavori Pubblici, doveva necessariamente influire sull'animo di molti membri della nostra Camera, incompetenti per loro stessi a decidere del merito di una così difficile questione d'idraulica fluviale, rendendoli per lo meno perplessi nei loro giudizii.

Fu pertanto in seguito ad un tale voto degli Ufficii che il ministro Spaventa, il 16 marzo 1876, presentò al Parlamento un nuovo progetto di legge, col quale i lavori venivano limitati al solo sgombro dell'alveo interno, chiedendo a tale effetto un credito di L. 3,000,000, ossia L. 500,000 di più di quanto per questi stessi lavori era stato preventivato nel progetto di legge del 13 dicembre 1875, dipendendo una tale differenza fra i due preventivi solo da un aumento di spese di sorveglianza e d'imprevisti.

Sopraggiunta la crisi del 18 marzo, questo progetto di legge non fu potuto discutere, e si dovette attendere che il nuovo ministero tornasse a presentarlo alla Camera, ciò che fecero ben presto i ministri Zanardelli e Depretis.

Il nuovo progetto di legge da essi presentato era però redatto in termini tali da rendere più ampio il campo dei lavori, nel senso che accordavasi, fra gli altri provvedimenti, facoltà al governo di allargare l'alveo del Tevere costruendo muri di sponda ove ciò fosse necessario, ed iniziando d'accordo col Municipio la costruzione del collettore di sinistra. Ed appunto in vista di questo maggior sviluppo del programma dei primi lavori da intraprendersi col nuovo progetto di legge, il ministro Zanardelli portava la somma dai 3 ai 10 milioni.

Il Parlamento approvò questo progetto di legge, e quindi si dette mano alla compilazione dei capitolati di appalto dividendo l'ammontare totale dei lavori in parecchi lotti, il primo dei quali, che comprendeva appunto lo sgombro dell'alveo urbano da aggiudicarsi prima che l'anno 1876 volgesse al suo termine.

Questa è la storia delle vicende alle quali nel corso del 1876 andò soggetto questo progetto di legge. Venendo poi a trattare dell'importanza degli studii tecnici ai quali dette luogo l'esame dei diversi provvedimenti proposti per raggiungere lo scopo di liberar Roma dalle piene, troviamo che tecnicamente la questione più importante di-

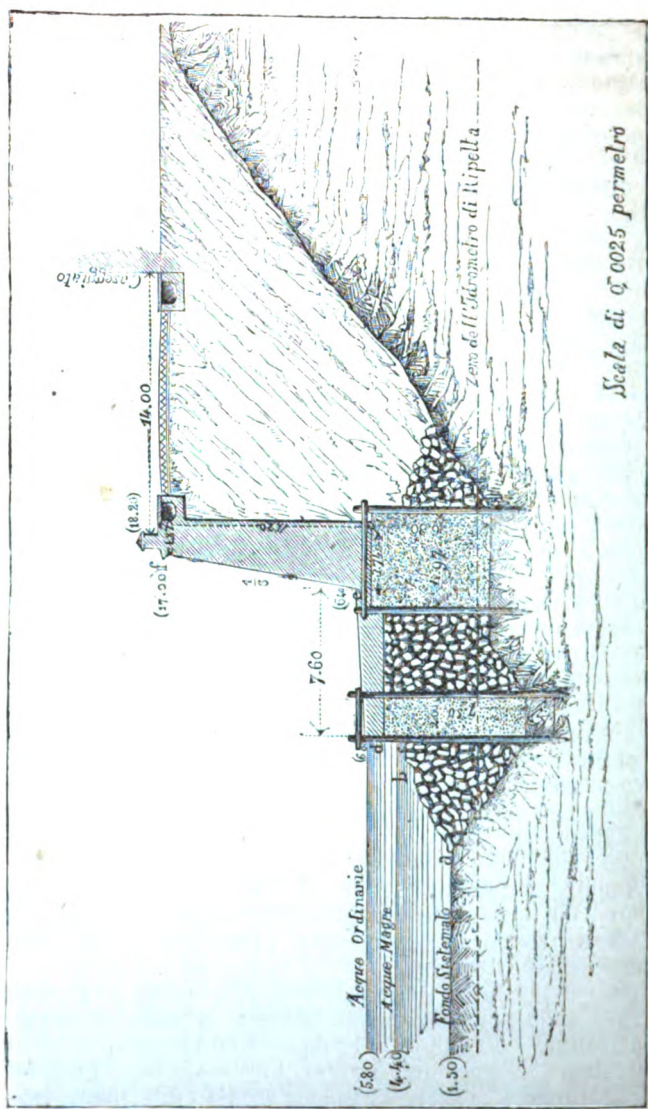



Fig. 9. Tipo di muri di sponda ad alveo sistemato senza rettifili.

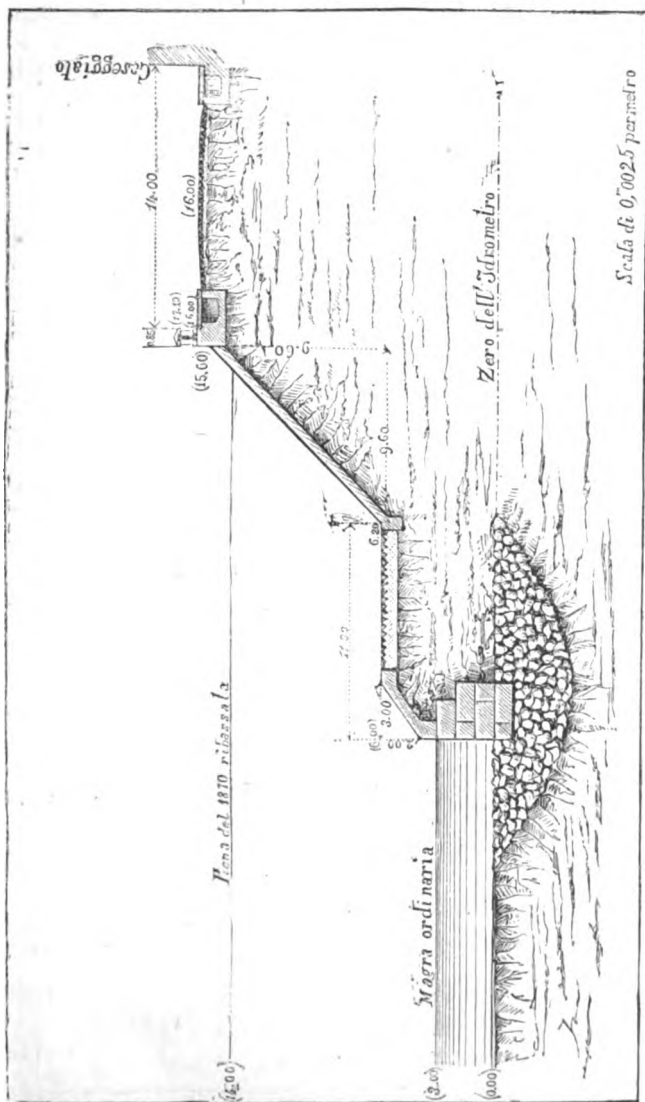



Fig. 10. Tipo di scarpe murate ad alveo sistemato con i rettifili.

scussa nell'anno a riguardo dei lavori del Tevere nell'interno della città, fu quella della preferenza da accordarsi ai muri di sponda verticali, ovvero alle scarpate con rivestimento, questione alla quale accennava il progetto di legge approvato dal Parlamento.

Non sono mancati caldi fautori dell'uno e dell'altro sistema, e, come suole accadere quando si discute sopra argomenti tecnici, basati sopra ipotesi alle quali può darsi una assai lata interpretazione, non mancarono argomenti ai sostenitori dei muri verticali, come non ve ne fu difetto per coloro ch e parteggiarono per le scarpate con rivestimento.

Lo studio che ci parve più completo e più approfondito di cotesta questione, fu quello compilato dall'ufficio tecnico municipale di Roma, sotto l'abile direzione dell'ingegnere Vescovali, studio i cui risultati hanno trovato riscontro e conferma in quelli ai quali è anche giunto l'ufficio tecnico governativo, diretto dall'egregio ingegnere Natalini.

In uno studio comparativo di questi due sistemi è cosa certa che il maggior riguardo debba aversi all'economia della spesa, trattandosi di poter risparmiare qualche milione, ciò che non è poca cosa per i tempi che corrono. L'estetica, se pure voglia invocarsi anche in questa circostanza, non riguarda che una questione secondaria; i due punti cardinali devono essere il costo e la solidità delle opere. Ora, partendo da dati tecnicamente indiscutibili per ciò che riguarda la solidità dell'opera, sia che si tratti di muri verticali o di scarpate, ecco i risultati di costo ai quali è giunto l'ufficio tecnico municipale di Roma.

Preventivo di spesa per la costruzione dei muraglioni

(Tipo A) Fig. 9.

Banchina	Prezzo per metro lineare	L. 1383,46
Fondazioni	» » » »	» 1248,54
Muraglione (alzato) . . .	» » » »	» 678,91
Prezzo al metro corrente senza taglio di sponde . .		L. 3310,91
Questo prezzo poi, nel caso in cui debba procedersi al taglio delle sponde, aumenterà di		» 813,07
Prezzo al metro corrente con taglio di sponde . . .		L. 4123,98

La lunghezza dei muraglioni con avanzamento di sponda essendo di m. 3500, a L. 3310,91 importano una spesa di L. 11,588,185,00
La lunghezza dei muraglioni con taglio di sponde essendo di m. 6000, a L. 4123,98 importano . » 24,743,880,00

Importo totale della spesa per la costruzione dei muraglioni . . . . L. 36,332,065,00

Preventivo di spesa per la costruzione delle scarpate

(Tipo A). Fig. 10.

Il costo delle scarpate con avanzamento di sponde è così valutato:

Banchina. . . . . Prezzo per metro lineare L. 1073,94
Scarpata . . . . » » » » » 749,52

L. 1823,46
Questa spesa diminuisce di . . . . » 473,10

quando trattasi di scarpata con taglio di sponda, e così il costo riducesi a . . . . L. 1350,36
La lunghezza totale delle scarpate è la seguente:
con un muramento di sponde m. 3500 che a L. 1823,46 importano. . . . . L. 6,382,110
con taglio di sponde m. 600 che a L. 1350 importano » 8,102,160

Costo totale della costruzione delle scarpate L. 14,484,270

Risulta pertanto da questi computi che la costruzione dei muraglioni a sostegno del Lungo Tevere, importerebbe una maggior spesa di L. 21,897,795 in paragone di quella che richiederebbe la costruzione delle scarpate con rivestimento. Questa differenza poi sarebbe anche maggiore, secondo i computi dell'ufficio governativo per i lavori del Tevere, diretto, come abbiamo detto, dall'ingegnere Natalini.

Gli oppositori però delle scarpate non mancano di fare osservare come, ritenendo il piano del Lungo Tevere, alla medesima altezza di quella prescritta per i muraglioni col sistema a scarpate, si avrebbe una maggiore occupazione di terreno di metri quadrati 4,20 sopra ciascuna sponda. Ciò è indubitato; però questa maggiore occupa-

zione di suolo non porterebbe che una spesa di L. 1,000,000 circa, la quale non può certo avere gran peso di fronte allo sbilancio di 21 milioni di sopra accennato; nè ciò è tutto, ma devesi anche avvertire che, abbassando colla esecuzione dei rettifili il pelo delle piene, ne verrebbe di conseguenza un abbassamento di livello del Lungo Tevere; ed in tal guisa verrebbe a diminuire cotesta maggiore occupazione di suolo.

La questione sarà portata innanzi al Consiglio comunale di Roma, il quale è chiamato anche dal Ministero dei Lavori Pubblici a decidere a quale dei due sistemi debba accordarsi la preferenza; e noi siamo certi che il sentimento di una notevole economia non potrà non influire sulle decisioni del Municipio romano.

In appendice a queste brevi notizie, diamo l'elenco delle pubblicazioni che, per quanto ci risulta, nel corso dell'anno furono fatte sulla questione del Tevere:

La sistemazione del Tevere, nota ed appunti di un contribuente romano, per l'avv. Ottavio Pio Conti. — Roma, tipografia della Pace, 1876.

Antologia Illustrata. — Roma, fascicolo del 25 giugno 1876.

Appendice agli studii idrometrici sul fiume Tevere, ecc., dell'ingegnere Angelo Vescovali, capo della divisione idraulica del municipio di Roma. — Roma, tipografia Romana, 1876.

Di un edificio regolatore delle piene del Tevere, studii di Salvatore De Rossi. — Tipografia di Mario Armanni, 1876.

Relazione della Commissione per gli studii sul Tevere, nominata dalla presidenza dell'Associazione Costituzionale di Roma. — Roma, tipografia Romana, 1876.

Della sistemazione del Tevere, ecc., progetti del prof. Giovanni Moro. — Roma, Tipografia di G. Via, 1876.

Sulla sistemazione del Tevere, nota dell'ingegnere Alfredo Baccanini. — Firenze, stabilimento Civelli, 1876.

Lettre de M. Dausse à S. E. M. le commandeur Spaventa, Ministre des Travaux Publics en Italie, au sujet de l'endiguement du Tibre dans cette capitale. — Grenoble, imprimerie Dauphin et Dupont, 1877.

Sulle proposte per liberare Roma dalle inondazioni, discorso dell'ing. Luigi Tatti, fatto al collegio degli ingegneri di Milano. — Milano, tipografia della *Perseveranza*, 1876.

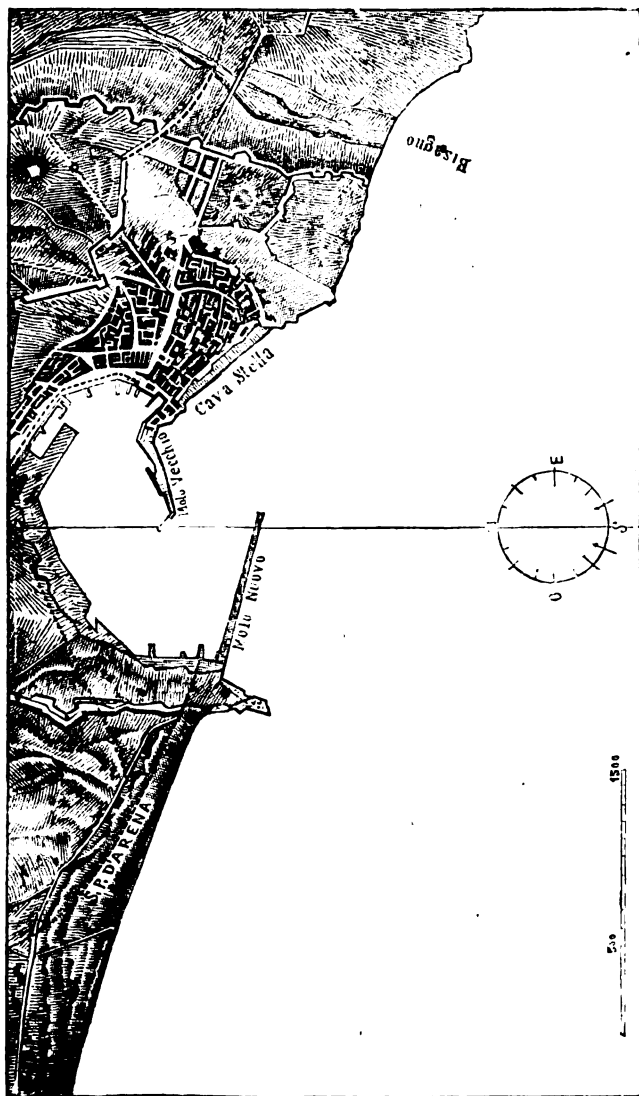



Fig. 11. Pianta del Porto di Genova.

Le inondazioni del Tevere in Roma, del comm. Francesco Brioschi. — Firenze (*Nuova Antologia*, marzo 1876).

Sui lavori da farsi nel Tevere per impedire le inondazioni della città di Roma, memoria dell'ing. R. Pareto. — Roma, tipografia del *Giornale del Genio civile*, 1876.

La sistemazione del Tevere, nota del prof. Domenico Turazza. — Roma, tipografia Salviucci.

Intorno ad una lettera dell'ing. Dausse, considerazioni del commendatore P. Barilari. — Roma, tipografia Salviucci, 1876.

Progetti dei canali di deviazione per irrigazione, forza motrice, ecc., di E. Strada. — Roma, tipografia Salviucci, 1876.

IV.

Il porto di Genova.

Di tutte le questioni di idraulica marittima agitatesi in Italia nel decorso dell' anno 1876, importantissima senza dubbio, per gl'interessi economici della nazione che vi sono strettamente connessi, è quella dell' ampliamento e della sistemazione del porto di Genova, imperocchè tutti comprendono come alle sorti di quel porto sia in grandissima parte legato l' avvenire del commercio italiano, in virtù e della importanza assoluta della città di Genova, e dalla sua postura relativamente alle comunicazioni cogli estremi oriente ed occidente, nonchè col centro di Europa.

Il presente porto di Genova, racchiuso dai due moli Vecchio e Nuovo, ha un' area totale di ettari 122, con uno sviluppo di banchine non maggiore di metri 3895 (fig. 11).

Di detta area, circa la metà trovasi esposta all' azione diretta del mare del secondo quadrante, da scirocco a mezzogiorno, e il rimanente è tuttora in qualche parte esposto alle risacche del mare del terzo quadrante da mezzogiorno a mezzogiorno-libeccio.

Da ciò si vede che due sono i principali difetti che si lamentano in quel porto: uno di natura economico-commerciale, l'altro idraulico-nautica. Appartengono al primo la inadeguata estensione dello specchio d'acqua utilizzabile, la mancanza dei mezzi rapidi ed economici di trasbordo e per necessaria conseguenza le troppo lunghe

stallie delle navi, l'ingombro prodotto da una quantità d'inutili galleggianti, nonchè la cattiva custodia delle merci. Appartengono al secondo la difficoltà dell'entrata con grosso mare foraneo, e l'agitazione delle acque nell'interno bacino dei porto, prodotta in gran parte dai mari sciroccali.

Da ciò emerge la necessità:

1.° di creare un avamporto posto in comunicazione diretta e sicura col presente porto, forniti entrambi di numerose ed ampie calate che offrano un sufficiente sviluppo di banchine con magazzini, strade di circonvallazione ferrate e carrettiere, e di tutti quei mezzi che occorrono al servizio di trasbordo, di circolazione e di custodia per un grande movimento commerciale;

2.° di disporre le nuove opere foranee per modo che ne risulti facile l'entrata e l'uscita, che venga assicurata la tranquillità delle acque interne, e nel tempo stesso impedita la formazione d'insabbiamenti agli approcci del porto.

Sul modo di soddisfare alla prima di queste due necessità non havvi questione di principii, nè differenze sostanziali fra i diversi proponenti.

La controversia scientifica si è impegnata intorno alla disposizione delle opere esterne ed alla orientazione della bocca; su di che le due parti contendenti hanno assunto le denominazioni generiche di *levantisti* e di *ponentisti*. I due progetti, i cui disegni (fig. 12 e 13) accompagnano il presente articolo, e che rappresentano i due tipi nei quali si sono concretate le idee delle due parti contendenti, offrono le seguenti misure:

1.° Quello Molinari-Descalzi, adottato con lievi modificazioni per le opere esterne dalla Commissione municipale (1), circa ettari 232 di specchio acqueo, compreso porto e antiporto; ettari 69 circa di superficie solida, utilizzabile per calate, stazione d'approdo, binarii, ecc.; ed uno sviluppo totale di banchine di circa 14 chilometri. — L'importo totale delle opere di difesa sul mare, di

(1) *Relazione della Commissione tecnica municipale intorno allo ingrandimento ed ordinamento del porto di Genova.* (Firenze, tip. Barbèra, 1876), compilata dai signori Alessandro Cialdi capitano di vascello, presidente, ing. arch. Felice Francolini, ed ingegnere Edoardo Gioia.

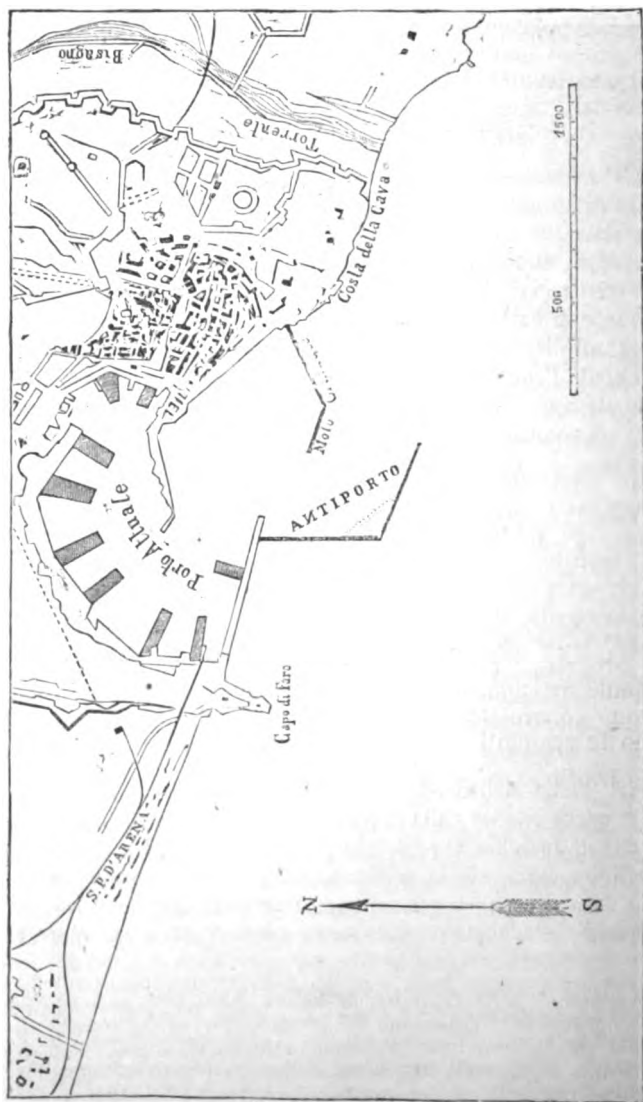



Fig. 12. Progetto Molinari-Descalzi per l'ingrandimento del Porto di Genova.

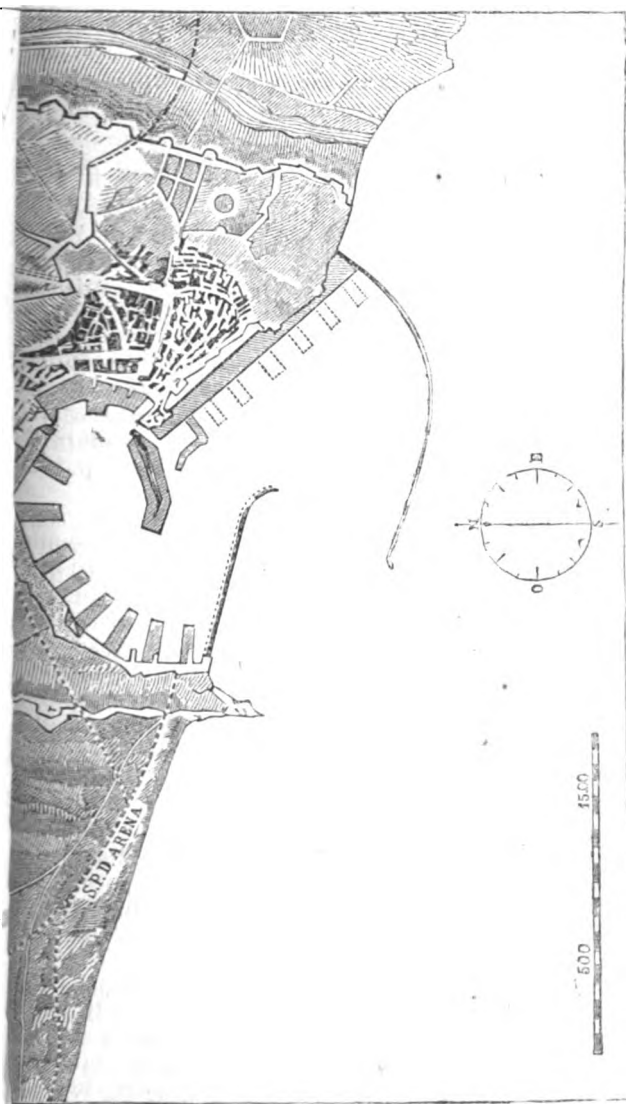



Fig. 15. Progetto dell'ispettore Parodi per l'ingrandimento del Porto di Genova.

ordinamento del porto e delle calate, è di L. 38,758,267, secondo la tabella di previsione della Commissione tecnica municipale;

2.° Quello dell'ispettore Parodi, com'è stato approvato dal governo; specchio di acqua ettari 218 circa, compreso antiporto e porto; ettari 35 circa di superficie solida utilizzabile come sopra; e circa 12 chilometri di sviluppo totale di banchine. — L'importo totale della spesa per i titoli sopra indicati è di L. 39,050,000, com'è stato fissato nell'analogo progetto di legge.

Diciamo subito che le maggioranze delle commissioni nominate tanto dal Governo quanto dal Municipio e dai più autorevoli consessi privati, sono state unanimi nello escludere i progetti a due bocche, risultanti dalla costruzione di una diga isolata; e ciò in parte per le speciali condizioni di Genova che impongono di ampliare il porto approfittando delle opere già esistenti col massimo aumento di banchine utili al commercio, ed in parte per ragioni economiche.

I sostenitori di entrambi i suaccennati partiti convengono in massima, doversi chiudere il porto al vento più impetuoso, che è quello di libeccio; ma discordano poi nel giudicare a qual vento debba aprirsi; tenendo i levantisti per lo scirocco, e i ponentisti per il ponente-maestro. Questo punto, che è il fondamentale di tutta la controversia, è stato ampiamente dibattuto fra gl'ispettori Parodi e Majuri e il dott. P. M. Garibaldi, da una parte, principali campioni del partito levantista, che comprende la maggioranza degl'ingegneri governativi; dall'altra, fra il compianto luogotenente di vascello E. Pescetto, il prof. Ciocca, il col. Chiavacci, la Commissione tecnica municipale già citata, ed il capitano di vascello A. Cialdi, quali principali campioni del partito ponentista, in cui è compresa la grandissima maggioranza del ceto marittimo. Delle varie pubblicazioni che ne sono seguite noi esporremo quì le principali argomentazioni colle quali è stato dibattuto questo importante punto di quistione idraulico-nautica.

Essendochè risulti dimostrato dalle osservazioni e da lunga esperienza che il vento dominante, o il più impetuoso, per il porto di Genova è il libeccio, e che il regnante, cioè il più frequente e duraturo, è ivi il vento di scirocco, importava vedere se questo fosse realmente altresì il più debole e il meno innocuo, talchè a lui si

potesse, a preferenza di altri venti, aprire la bocca di quel porto.

Il Mati, uno dei principali propugnatori della parte levantista, aveva riconosciuto la necessità che la bocca del porto fosse esposta al vento che ha minor forza. Questa massima dall'ispettore Parodi era già stata enunciata in questi termini: *la bocca deve essere esposta al vento regnante*, e per tal modo veniva ristretto il paragone ai due soli venti dominante e regnante. Ma il Cialdi ha fatto osservare che lo scirocco, oltre di esser vento regnante, è pure forte, e qualche volta anche fortissimo; lo che si deduce dai dati registrati nell'osservatorio meteorologico della Università nel periodo di ben 31 anni. Ha osservato altresì che siffatta sentenza del Parodi è in opposizione col canone fondamentale d'idraulica marittima, il quale vuole che l'entrata di un porto avente una sola bocca sia difesa dal sopravento e dal sopracorrente; e siccome nel littorale ligustico la direzione della corrente, che è da levante a ponente, coincide con quella del vento regnante, perciò questo speciale caso d'idraulica marittima applicata ha il vantaggio di portare alla stessa conclusione tanto i seguaci della teorica del Montanari, che attribuiscono tutta l'azione di trasporto alla corrente littorale, quanto quelli che, con lo Zendrini, il Boscovich e il Cialdi, stimano l'azione dei flutti essere preponderante sopra quella di detta corrente. Da ciò concludono i ponentisti che la bocca del porto di Genova dovrebbe rivolgersi al terzo quadrante, e precisamente nella direzione di ponente-maestro, che dalle osservazioni si deduce essere il vento più debole, meno frequente, meno duraturo e meno nocivo su quel punto della costa ligustica.

In queste considerazioni consiste, per dir così, l'essenza di tutta la questione relativa alla disposizione delle opere esterne del porto di Genova, abbracciando esse tutti e tre gli aspetti della questione stessa, corrispondenti ai tre bisogni essenziali accennati in principio, cioè: facilità della entrata e della sortita; tranquillità delle acque nell'interno bacino, e difesa contro gli interrimenti.

Quanto al primo, riguardando esso più specialmente le manovre che devono eseguire i bastimenti per entrare in porto nelle diverse circostanze e condizioni in cui possono trovarsi, è naturale che per potervi soddisfare adeguatamente debbasi sopratutto rispettare l'opinione dei marinari e dei piloti pratici del luogo. Abbiamo già ac-

cennato come la maggioranza del ceto marittimo in Genova si trovi dalla parte dei ponentisti: qui sarà bene aggiungere che il progetto Molinari-Descalzi, da essi propugnato, al suo primo apparire al pubblico nel 1856 fu accompagnato dall'approvazione di 255 firme della nobile classe dei marini, le quali nel 1869 aumentarono ad 868, ed ultimamente sono ascese a ben 1312 tra capitani, armatori e piloti; che i marini citati come campioni di parte levantista sono in numero di 10, taluni de' quali non possono nemmeno considerarsi come assoluti fautori di quel partito; e finalmente che tra questi dieci non figura neppure uno dei piloti del porto, classe il cui parere in siffatta questione ha una importanza tutta particolare.

Tuttavia i levantisti sostengono che la bocca volta a ponente sarebbe esposta al mare di libeccio, ch'essi considerano come traversia; lo che se così fosse, sarebbe di certo grave inconveniente per la tranquillità interna. Ma gli altri a lor volta fanno osservare che la bocca, nel progetto Molinari-Descalzi da loro patrocinato, non è già rivolta a libeccio, ma sibbene a ponente-maestro, il qual rombo dista da quello di libeccio non meno di gradi 67 1|2; ed oltre a ciò, soggiungono essere inesatto quel che gli avversarii dicono intorno alla vera direzione della traversia.

Il caso più importante per l'ingresso nel porto di Genova è senza dubbio quello di una nave che vi abbia da entrare con fortunale di libeccio. Intorno a cio i levantisti non hanno mancato di riflettere che la bocca del loro porto rivolgerebbe, per così dire, le spalle alla nave nel momento il più urgente e critico, epperò hanno indicato quale sarebbe, a loro avviso, la manovra da eseguirsi dalla nave. Questa dovrebbe, secondo essi, drizzare la prora sul monte di Portofino, seguendo la direzione che i venti tendono sempre a prendere in vicinanza della costa di Levante, e di là far vela direttamente per Genova, avvicinandosi a Nervi, e passando dinanzi la foce del Bisagno.

I ponentisti replicano che questa manovra sarebbe sempre pericolosa col mare di traversia, e sarebbe addirittura fatale se il vento venisse subitamente a mancare, giacchè allora i flutti sospingerebbero la nave a sottovento, cioè a greco, e quindi essa si troverebbe in mare aperto, forse anche tra i frangenti; e faccia pur forza di vele, pren-

derà sempre il mare a traverso quanto più gli presenter il fianco, e correrà grave rischio di naufragare tra la costa della Stella e della Cava.

Per ciò che concerne l'ingresso nella bocca orientata a ponente, i levantisti obiettano che la nave, per entrare in porto dovendo sottoventarsi, sarebbe sempre esposta a pericoli, nel supposto caso di mare fortissimo da libeccio e di poco vento, perchè sotto il capo di Faro il vento non accompagna sempre il mare, e l'agitazione delle onde ne molesterebbe l'entrata. Al che i ponentisti oppongono che per un bastimento veniente dal largo con la decisione di entrare nella bocca volta a ponente, il sottovento trovasi in quello spazio che corre dalla testata del gran molo di levante fin verso greco, e che quindi, passata quella, il bastimento, anche se abbandonato dal vento e sospinto dai flutti, si troverebbe sottoventato nel centro dell' antiporto, e, solo che venisse due o tre quarte alla sua dritta, si toglierebbe dalla linea di essi flutti. Negano poi che un bastimento il quale arrivi dal largo con traversia di libeccio vada ad atterrare a Capo di Faro, e peggio ancora più a ponente, siccome pretenderebbe taluno fra i levantisti.

Nondimeno costoro stimano di trovare appoggio contro l'entrata da ponente nel citare esempi di naufragi avvenuti o sul Molo Nuovo, o al Capo di Faro, o sulla spiaggia di Sampierdarena, o lungo la riviera da Genova a Voltri; mentre, soggiungono essi, nessuno ricorda sinistri avvenuti alle Grazie, o sotto la Cava. Al che i ponentisti rispondono che la mancanza di sinistri sulla costa di levante si spiega col timore che hanno di essa i naviganti, i quali preferiscono di correre fino alla Spezia, piuttostochè avventurarsi di entrare in porto; giacchè i succitati esempi di naufragi allegati dai levantisti sono accaduti a coloro che hanno tentato di entrare con fortunale di libeccio; ed il fatto di essere essi caduti a ponente del porto conferma che il sottovento di questo è da tal parte. Aggiungono poi i ponentisti che la difficoltà dell' entrata crescerebbe di molto qualora si eseguisse la lunga protrazione del Molo Nuovo del progetto approvato, imperocchè allora i bastimenti per entrare in porto sarebbero di necessità obbligati ad avvicinarsi troppo alla costa di levante, davanti alla quale il mare, nei fortunali anche non istraordinarii, frange in distanza di cinque, seicento e più metri.

I levantisti ritengono che siffatto frangimento sia soltanto superficiale o non affetti l'onda che a poca profondità. Ma i ponentisti osservano che, dato anche, non concesso, che i flutti si frangano ivi soltanto alla superficie, i bastimenti ne dovranno pur sempre risentire gli effetti, perchè galleggiano.

Questa considerazione dei frangenti cagionati puranche dalle risacche viene affacciata altresì dai levantisti contro la bocca volta a ponente; ma gli altri osservano che i marosi che percuotono lo scogliera a scarpa del Molo Nuovo non si riflettono con tanta vigoria, come quelli che urtano nella costa a picco fra la Cava e la Stella; dove, per soprammercato, in caso di naufragio, sarebbe assolutamente impossibile di operare il salvamento, mentre al contrario le operazioni di tal natura presso il Molo Nuovo sarebbero di molto facilitate e dalla forma del molo stesso, e dalla prontezza colla quale potrebbevisi accorrere da terra.

Inoltre osservano i ponentisti che colla bocca in direzione di scirocco una quarta a mezzogiorno, qual è nel progetto approvato, l'ingresso, oltre ad essere difficilissimo, e spesso anche pericoloso coi fortunali da libeccio, sarà impossibile colla tramontana, che pure spira non meno di 120 a 150 giorni dell'anno; e finalmente, che se i venti sciroccali o regnanti, quando soffiano leggieri, possono favorire l'ingresso da quel lato, non lo favoriranno certamente nei casi pur troppo frequenti in cui questi stessi venti soffiano impetuosi; al che deve altresì aggiungersi il pericolo che presenterebbero costantemente al bastimento entrante tutte quelle punte, che non sono meno di sei.

Anche per la uscita, notano essi, quelle numerose sporgenze offrirebbero pericoli, specialmente se si riflette che il molo di ponente, come si vede nel progetto Parodi modificato e adottato dalla Regia Commissione, costituisce un canale lungo più di due chilometri, canale che le navi uscenti, quando spira lo scirocco, sarebbero obbligate di rimontare contro vento e contro corrente; la quale anzi, per il restringimento dei flutti prodotto da quella specie d'imbuto, potrebbe, nei casi non rari di forte vento e persistente, acquistare tal forza da impedire addirittura l'uscita: circostanza assai notevole, trattandosi di un porto di commercio e frequentato da moltissimi bastimenti a vela, pei quali cesserebbe in gran parte la convenienza delle operazioni commerciali, qualora fossero costretti a fare uso frequentemente dei rimorchiatori a vapore.

Sul quale argomento della uscita notano pure i ponentisti il vantaggio che si avrebbe dall'aprire la bocca del porto al ponente-maestro, il qual vento, oltre all'essere il più debole di tutti in quel porto, è altresì il meno persistente; e perciò, come dice il de Cessart, questa disposizione è preferibile ad ogni altra, perchè il vento non vi si stabilisce mai, nè oppone ostacolo alla uscita dei bastimenti.

Passiamo al secondo punto, che riguarda la tranquillità delle acque interne.

I levantisti, basandosi sopra esempi a tutti noti, di disastri accaduti nel porto di Genova in seguito di forti libecciate, stimano di aver ben provveduto alla sicurezza delle operazioni commerciali e dell'ancoraggio delle navi, chiudendo affatto l' ingresso ai flutti del terzo quadrante. Ma qui è da osservare, come dicono i ponentisti, che quei disastri sono tutti anteriori all' anno 1842, cioè prima delle ultime protrazioni del Molo Nuovo, colle quali si è ottenuto che le burrasche suscitate dai venti di libeccio non sono più pericolose nel porto; lo che prova che per difenderlo da questo lato nulla più resta a fare, se non che forse protendere ancora alcun poco il detto Molo Nuovo, come in fatto vedesi indicato nel progetto dei ponentisti.

Abbiamo già notato sul principio come l' autore del progetto con bocca a levante, restringendo il paragone fra i due soli venti dominante e regnante, abbia assunto a base dei suoi criterii la minor forza dei venti di scirocco. Ora è appunto per tale motivo che egli, relativamente alla tranquillità delle acque nel porto, qualifica lo scirocco come vento innocuo, tanto per l' ancoraggio quanto per le operazioni commerciali delle navi; mentre i più tra gli stessi levantisti non mancano di riconoscere le gravi molestie che i venti sciroccali recano alle suddette operazioni nel porto attuale.

I ponentisti osservano. per contrario, che il disturbo prodotto dagli sciroccali nelle operazioni delle navi dentro il porto di Genova, è già tale da costituire uno dei principali difetti che vi si lamentano; imperocchè, come si è già detto, quei venti sono colà i più frequenti e persistenti, ed in quanto a forza, se non raggiungono le massime libecciate, vengono però a queste subito appresso. Aggiungono poi che tale difetto dovrà crescere in conseguenza della costruzione dell' avamporto, come vedesi di-

segnato nel progetto approvato, il quale allungherà maggiormente il canale d' invito alla corrente in quella direzione; e che l'effetto di quel gran molo occidentale sarà di ricevere intatte e convogliare nel porto le mareggiate sciroccali. Da ultimo osservano che sarà vano tentare di escludere dalle acque interne l'agitazione dell'avamporto, o rada artificiale, imperocchè è massima comunemente riconosciuta che, se la rada non è tranquilla, non può esserlo neppure il porto. Avremo dunque, concludono i ponentisti, le acque agitate per un buon terzo dell'anno, perchè tanto è il tempo che soffiano i venti del secondo quadrante.

Questo per il progetto con bocca a levante. Per quello con bocca a ponente, i levantisti oppongono che, con vento forte e grosso mare da libeccio, i flutti investirebbero più o meno obliquamente il Molo Nuovo, e da questo riflessi correrebbero a battere contro il gran molo di Levante; che perciò le acque nell' antiporto, ed anche nel porto, sarebbero agitate.

I ponentisti replicano, in primo luogo, che il Molo Nuovo essendo difeso da scogliera a lunga scarpa, i flutti infrangendovisi perderebbero gran parte della loro vigoria; secondariamente, che la nuova darsena da essi proposta nell' angolo tra la costa di Carignano e la radice del Molo Vecchio, opporrebbe valido riparo contro l' inconveniente delle risacche, che oggi si lamenta al Passo Nuovo; e finalmente, che dal Molo Nuovo al gran molo di Levante, corre una distanza non minore di metri 800, ed in media di 1200 metri, la quale offrirebbe agio alla risacca di mischiarsi con le acque placide dell'antiporto, che dietro il detto gran molo occupano un' area di 100 ettari e più, e in grande profondità, e smorzerebbe così lo sviluppo di qualsivoglia risacca.

Passando ora al terzo punto, cioè agli interrimenti, i levantisti, fondandosi sulla incontrastata prevalenza dei venti di libeccio e di mezzogiorno-libeccio, ritengono che i trasporti delle materie debbano operarsi dai flutti suscitati da quei venti, e che perciò gl' interrimenti abbiano ad addossarsi alle facce degli ostacoli rivolte a quei rombi.

I ponentisti osservano che la prevalenza dei due citati venti, se deve ammettersi nella forza, non lo si deve per la durata, essendo per questa incomparabilmente prevalenti gli sciroccali, i quali per di più non mancano a loro

volta di essere forti ed anche fortissimi; è perciò che i ponentisti attribuiscono ai flutti del secondo quadrante la maggiore efficacia nel trasporto delle materie alluvionali, tanto più che ad aumentare una tale efficacia contribuisce altresì la corrente littorale, la quale, come si è accennato in principio, va nello stesso verso di essi. Gli esempii di insabbiamenti verificati e registrati dai più diligenti ed autorevoli osservatori della costa genovese, come il Bottini, l'ammiraglio Albini, il professore Grillo ed altri, confermano questa opinione dei ponentisti.

Riassumendo in poche parole il sin qui detto intorno alla disposizione delle nuove opere foranee del porto di Genova, si deduce che i ponentisti credono dover queste essere rivolte principalmente a difesa contro i venti sciroccali, ritenendo il presente porto come già abbastanza coperto contro quelli di libeccio, e che i levantisti le vogliono disposte unicamente a difesa contro i venti di libeccio.

La maggioranza del Consiglio superiore dei lavori pubblici ha seguito il parere di questi ultimi. Resta ora a vedersi come sarà soddisfatto, nel caso che col progetto adottato non si riesca ad ottenere la voluta tranquillità nell'interno bacino, l'impegno assunto in forza dell'articolo 5 della Convenzione col duca di Galliera, dove è stabilito che in tal caso *si procederà all'apertura della bocca a ponente ed alla esecuzione di quelle opere dal lato della Cava che fossero necessarie per raggiungere completamente lo scopo.*

A tale effetto è stato immaginato, come vedesi indicato con punteggiatura nel progetto approvato, di tagliare eventualmente una porzione del gran molo ad angolo, dando così all'antiporto due bocche; ben inteso che la diga isolata che ne risulterebbe, dovrebbe poscia essere protratta convenevolmente verso ponente, tanto da poter difendere quella bocca dalla traversia.

Ognun vede di quale difficoltà riescirebbe il disfacimento di opere tanto colossali, in profondità di acqua non minori di diciotto metri, e come un ripiego di tal natura non darebbe certo un vantaggio corrispondente alla mole dell'intrapresa, ed il porto risulterebbe sempre essenzialmente difettoso.

A complemento delle cose fin qui esposte, e che, come abbiamo dichiarato, ci siamo ingegnati di esporre con precisione ricavandole dagli scritti pubblicati sopra questa

materia, aggiungeremo da ultimo che i ponentisti citano in favore delle dottrine da loro professate le più chiare autorità, tanto estere quanto italiane, sull'architettura dei porti, come il Rennie, lo Stevenson, il Merrifield, inglesi; il Belidor, il De Cessart, il Minard, il Frissard, il Chevallier, il Voisin-Bey, francesi; lo Zendrini, il Manfredi, il Boscovich, il De Fazio, ed altri; mentre gli scrittori di parte levantista non hanno citato veruna autorità in loro favore, e di più, nel caso concreto, hanno contro di loro più proteste di pratici del luogo, l'ultima delle quali novera più di 1300 tra capitani marittimi, armatori e piloti.

Più specialmente poi, per la questione del porto di Genova, i ponentisti si appoggiano sopra l'opinamento ad essi favorevole di due ispettori del Consiglio superiore dei lavori pubblici, i quali hanno vissuto lungamente in Genova, e pubblicato scritture su quel porto; di guisa che il Cialdi, basandosi sopra quelle e queste autorità, è giunto a concludere: che il progetto approvato *ha contro di sè la scienza dell'ingegnere, l'esperienza dei porti e l'arte della marina.*

Pubblicazioni venute in luce nel 1876
intorno ai lavori del porto di Genova, per ordine di data.

1.° Relazione della Commissione tecnica municipale intorno all' ingrandimento ed ordinamento migliore del porto di Genova: compilata dai signori Alessandro Cialdi, capitano di vascello, presidente, Felice Francolini, architetto ingegnere ed Edoardo Gioia, ingegnere. — Firenze, tipografia di G. Barbèra;

2.° Agli onorevoli membri della Commissione municipale esaminatrice dei progetti per lo ingrandimento ed il miglioramento del porto di Genova. — Genova, dai tipi di Luigi Sambolini. — Lettera del professor Michele Eredi;

3.° Alla direzione del giornale *Il Movimento.* — Lettera del generale G. Garibaldi. Supplemento del N. 62;

4.° Sulla sistemazione ed ampliamento del porto di Genova. — Progetti tre dell' ingegnere cav. Beniamino Trinchera. — Napoli, tipografia editrice già del Fibreno;

5.° Processi verbali della Commissione permanente incaricata dal Consiglio Comunale di Genova di studiare quale sia il progetto da preferirsi per i lavori d'ampliamento e sistemazione del porto di Genova. — Genova, tipografia dei fratelli Pagano:

6.° Relazione della Commissione incaricata dal Consiglio Comunale, ecc., in tutto come sopra. — Compilata dal sig. ingegnere Cesare Parodi;

7.° Note ed impressioni ricavate dall' esame dei documenti relativi alla questione della sistemazione del porto di Genova. — Dell' ingegnere Stefano Grillo;

8.° Processi verbali delle adunanze del Consiglio comunale di Genova, nelle quali venne discussa la Relazione della Commissione permanente, incaricata dal medesimo di studiare quale sia il progetto da preferirsi per i lavori di ampliamento e sistemazione del porto di Genova. — Genova, tipografia dei fratelli Pagano;

9.° Processo verbale dell' adunanza tenuta dalla Classe marittima di Genova, con relativa Protesta firmata da 1312 tra capitani marittimi, armatori, padroni e piloti. — Genova, Stabilimento artisti tipografi;

10.° Considerazioni teorico-pratiche intorno ai movimenti ed agli effetti del vento e del mare, specialmente presso il porto di Genova. All' illustre professore Pietro Maria Garibaldi, Lettera di Alessandro Cialdi. — Roma, tipografia Romana;

11.° Sull' ampliamento e sistemazione del porto di Genova. Studii di Angelo Descalzi e progetto relativo. — Genova, tipografia Sociale di G. F. Barretta e S. Molinari;

12.° Atti parlamentari. Sessione del 1876, XII legislatura, Camera dei Deputati, N. 73. — *Progetto di legge*, ecc. Approvazione della convenzione 11 aprile fra il Governo del Re ed il duca di Galliera per l' ampliamento e sistemazione del porto di Genova, e lo stanziamento in bilancio delle somme relative;

13.° Studii pratici intorno al movimento ed agli effetti del mare, specialmente presso il porto di Genova. All'illustre comm Alessandro Cialdi, Lettere di Pietro Maria Garibaldi direttore dell'Osservatorio della R. Università di Genova. — Genova, tipografia del R. Istituto Sordo-Muti;

14.° Impressioni ricevute dalla lettura degli Atti inviati al Parlamento intorno al porto di Genova. All'illustre ispettore Antonio Majuri, Lettera di Alessandro Cialdi. — Roma, tipografia Romana;

15.° Atti parlamentari. — Camera dei Deputati, I e II tornata del 22 giugno 1876;

16.° Della bocca più conveniente all'ingrandimento del porto

di Genova. Lettera di Antonio Majuri al chiarissimo comm. Alessandro Cialdi, capitano di vascello. — Napoli, Stabilimento tipografico del cav. G. de Angelis e figli;

17.° Il porto di Genova e il voto del Consiglio superiore dei lavori pubblici innanzi alla scienza ed all'arte. Lettera di Alessandro Cialdi all'illustre ispettore comm. Antonio Maiuri. — Roma, tipografia del Senato, di Forzane e C.

V.

Il Canale industriale-agricolo di Verona.

Due bisogni si fanno sentire profondamente in provincia di Verona — quello di sviluppare l'industria manifattrice nel capoluogo per dare lavoro alla sua popolazione che supera i 67,000 abitanti (censimento 1871) — e quello di rendere col mezzo della irrigazione meno incerti e meno scarsi i prodotti agricoli di quella vasta zona di terreno ch'è denominata Alto e Medio Agro veronese.

Tosto dopo il 1866 si comprese che il mezzo più sicuramente efficace per rimediare al primo era quello di creare una potente forza motrice mediante una derivazione dal fiume Adige; epperò da quell'epoca in poi, dietro iniziativa della Camera di Commercio, del Municipio, ed in particolare dell'on. Sindaco senatore G. Camuzzoni, furono promossi studii tecnici a tale scopo. Vi si accinsero infatti alcuni de' più eminenti ingegneri della città e compilarono varii progetti, tra i quali, pel voto dell'ing. Bucchia, professore nella regia Università di Padova, ottenne l'approvazione del Consiglio comunale (seduta del 7 luglio 1874) il tracciato a sinistra d'Adige dell'ing. E. Carli. Riguardo alla irrigazione dell'Alto Agro, gli studii risalgono alcuni secoli addietro, cioè fino all'epoca del Sanmicheli. All'epoca di Napoleone I, si ridestò la questione e fu, dal Governo italico, fatta ai proprietarii dell'Alto Agro la concessione di massima per derivare 30 metri cubi d'acqua dall'Adige. Or son circa vent'anni, il distinto ing. E. Storari proponeva un tracciato che, col sussidio dell'Amministrazione provinciale e di quelle dei Comuni interessati, veniva poi studiato con qualche dettaglio, e dal quale doveva ottenersi l'irrigazione di tutto l'Alto Agro veronese, vale a dire di oltre 30 mila ettari di terreno: abbandonato definitivamente questo progetto per la troppa spesa di co-

struzione (circa 12 milioni di lire italiane, secondo il voto di pratici competenti), fu nel 1874 proposto dall'ingegnere G. Peretti un progetto più limitato, mediante il quale con una spesa di tre quinti circa inferiore a quella del progetto Storari si possono irrigare circa 17 mila ettari di terreno. Questo canale, che dovrebbe esser attuato dal Consorzio degli interessati, vale a dire mediante la vendita anticipata dell'acqua, e per via di sottoscrizioni dei proprietarii dei terreni da irrigarsi, fu accolto con gran favore dapprincipio; ma pur troppo le sottoscrizioni furono molto scarse, sicchè all'atto pratico le speranze di riuscita vennero scemando.

Quanto alla irrigazione del Medio Agro, furono già da parecchi anni studiati, per iniziativa del conte E. Giuliari, tre differenti tracciati; e da ultimo venne fissata la scelta sul progetto dell'ing. Fannio coll' incile inferiormente a Verona e precisamente sotto la svolta di Tombetta: ma non erano molte le probabilità di riuscita nemmeno per questo progetto, che al pari di quello dell' Alto Agro doveva essere attuato per sottoscrizioni dei proprietarii dei terreni da irrigarsi.

Fortunatamente, nella primavera del 1875 l'ing. Carli concepì l'idea di un canale a destra d'Adige che, oltre a creare una potente forza motrice a servizio delle industrie della città, viene anche a sussidiare efficacemente i due canali d'irrigazione dell'Alto e Medio Agro in guisa da metterli in condizioni di pratica attuabilità: ne compilò un progetto di massima, che presentò al Municipio dimostrandone la assoluta superiorità sull'altro suo progetto a sinistra d'Adige già approvato dal Consiglio comunale. Furono quindi sospese le pratiche relative all'esecuzione di quest'ultimo, e frattanto l'ing. E. Carli a tutto suo rischio e spese diede mano alacremente agli studii pel progetto di dettaglio, che, ultimato, fu dalla Giunta Municipale sottoposto all'esame del comm. prof. Bucchia di Padova, e del cav. prof. G. Colombo di Milano: i loro voti furono favorevolissimi sia in linea tecnica che in linea industriale. L'esecuzione di questo progetto è desiderata da tutta la cittadinanza veronese, e ne furono prova le istanze vivissime recentemente presentate dalle Amministrazioni civiche e provinciali al Ministro della guerra ed al Consiglio dei ministri perchè siano tolte le difficoltà che, in omaggio alla legge sulle servitù militari, aveva sollevate il Ministero della guerra, essendo i terreni in

cui va eseguita l'opera, e l'area in cui si dovranno impiantare gli opificii industriali da animarsi colla forza del canale, soggetti alla servitù del raggio fortificatorio. Ora si spera che queste difficoltà saranno vinte e che si potrà dar mano in breve alle pratiche per l'attuazione.

Trattandosi di un' opera di tanta importanza abbiamo creduto opportuno di farne cenno: diamo ora un sunto delle principali condizioni tecniche del progetto Carli.

La presa d'acqua dall'Adige è situata alla svolta di Chievo, tre chilometri circa a monte di Verona, nel luogo in cui già esiste una derivazione per una sega da legnami, che andrebbe distrutta: l'edificio di presa consta di 9 bocche, della luce di metri 1,70 cadauna, le cui soglie sono stabilite a metri 1,55 sotto il pelo della massima magra jemale del fiume. Il tracciato successivo, che consta di alcune curve di grande raggio e di lunghi rettilinei, attraversa terreni di poco valore e non molto accidentati: vi ha però un breve tronco in cui la trincea raggiunge la profondità di metri 12,00, ed un altro in cui il canale è totalmente sostenuto da argini; ma nel complesso le condizioni del terreno sono assai favorevoli, sicchè la spesa riesce relativamente tenue. L'altezza minima dell' acqua sopra fondo è di metri 2,40, le scarpe sono sesquialtere, la larghezza del fondo è di metri 6,00, e la pendenza media del pelo metri 0,40 per chilometro. La portata minima (cioè la portata corrispondente alla massima magra jemale), calcolata colla formola di Gauguillet e Kutter, e controllata con quelle di Darcy e Bazin e di Eytelwein, è di 28 metri cubi, che, dedotte le dispersioni lungo il percorso, si ridurrà a 25 metri cubi. Lo scarico o sbocco del canale in Adige è stabilito a Tombetta, un chilometro circa a valle di Verona: lo sviluppo del filone d'Adige tra l'incile a Chievo e lo scarico a Tombetta è di circa 10 chilometri, e la sua pendenza totale metri 12,40: la lunghezza complessiva del canale è 6 chilometri, quindi la caduta netta risulterebbe di metri 10,00, ma diremo più innanzi come e perchè l'ing. Carli abbia ridotta a metri 7,50 la caduta utilizzabile. La forza motrice verrebbe distribuita nell' ultimo tronco del canale d'ammissione su una lunghezza di metri 960,00, in un' area che è lunga metri 1100,00 e larga in media metri 300,00, che è vicinissima alla città e alla stazione ferroviaria di Porta Nuova, e che è sotto ogni rapporto opportunissima all'impianto degli opificii che usufruiranno la forza del canale.

Diciamo ora come l'ing. Carli abbia fatto servire il proprio canale di sussidio a quello irrigatorio dell'Alto Agro:

Egli ha rilevato mediante opportune livellazioni e studii che l'acqua estratta dall' Adige a Chievo poteva col proprio tracciato essere portata sulla campagna veronese con sufficiente prevalenza da poter ancora irrigare una metà circa del comprensorio del canale dell'Alto Agro, circa 8500 ettari: se dunque il suo canale avesse potuto durante il periodo delle irrigazioni disporre di metri 8,500 d'acqua oltre al volume occorrente per la forza motrice, avrebbe potuto rivolgerla a beneficio del consorzio dell'Alto Agro. D'altra parte egli istituì diligenti indagini sulle variazioni di pelo dell'Adige, servendosi delle osservazioni giornaliere fatte dal R. Genio civile negli ultimi vent'anni all'idrometro di S. Gaetano in Verona, e constatò con piena certezza che, mentre la massima magra del fiume nel periodo jemale (dicembre, gennaio, febbraio e marzo) e nel ventennio era discesa a metri 2,60 sotto lo zero dell'idrometro suddetto, la massima magra del periodo delle irrigazioni (dalla metà di marzo alla metà di ottobre) non si era mai abbassata a più di metri 2,00 sotto lo zero: egli dunque poteva stabilire con fondamento che durante il periodo delle irrigazioni l'altezza dell'acqua sopra fondo nel canale sarebbe stata di almeno metri 0,60 maggiore che nel periodo delle magre jemali. Fatto il calcolo dell'aumento di portata del canale, dovuto a questo solo fatto dell'aumento di 0,60 dell'altezza viva dell'acqua, trovò ch'essa era di 12 metri cubi che, tenuto conto dei disperdimenti, ridusse a m. c. 11,000. Gli era dunque possibile cedere per tutto il periodo delle irrigazioni 8 metri cubi e mezzo d'acqua al consorzio dell'Alto Agro, ed avere ancora una eccedenza di 2 metri cubi e mezzo sulla portata di 25 metri cubi corrispondente alla massima magra jemale. Per di più poi l'aumento di metri 0,60 sull'altezza viva dell'acqua si traduceva anche in un pari aumento della caduta disponibile pei motori, che si elevava quindi a metri 8,10, ed in cifra tonda a metri 8. Con ciò, dopo aver fornito gli 8 metri cubi e mezzo all'Alto Agro, rimanevano ancora al canale Carli per tutto il periodo delle irrigazioni 27 metri cubi e mezzo d'acqua con metri 8,00 di caduta, quindi la forza teorica complessiva di 2940 cavalli. Questa forza però non avrebbe potuto essere costante poichè, come già si accennò, alla massima magra jemale la portata riducevasi a 25 me-

tri cubi e la caduta a metri 7,50, quindi a 2500 cavalli la forza: ma l'ing. Carli considerò che durante tutto il periodo jemale sono sospese le irrigazioni, che quindi il canale irrigatorio dell' Alto Agro, il quale deve essere estratto molto superiormente a Chievo, avrebbe facilmente e senza alcun sagrificio potuto immettere nel canale Carli un volume d'acqua sufficiente a mantenere costante la forza motrice di cavalli 2940, volume ch'egli determinò in metri cubi 4,50; ed era facile e di pochissima spesa la combinazione in quanto che il canale dell'Alto Agro si avvicina con uno dei suoi diramatori fino a metri 200,00 circa dall'estremità del tronco di distribuzione della forza motrice del canale Carli. Con questa combinazione il canale dell' Alto Agro poteva evidentemente ridurre alla metà la sua portata; ed il canale Carli otteneva di aver resi costanti altri 440 cavalli di forza. Egli calcolò che il consorzio dell'Alto Agro veniva per tal fatto a risparmiare lire 1,200,000 circa sulla spesa di costruzione del suo canale; e l'ing. Peretti dichiarò poi più tardi che l'economia risultava di lire 1,500,000 circa.

Il progetto di collegamento dei due canali, proposto dalla Giunta municipale al Consorzio dell'Alto Agro, fu nell'estate del 1876 tradotto in un reciproco formale impegno.

Assai più facile tornò all'ing. Carli lo studio del collegamento del canale Giuliari al proprio. Egli notò che la presa d'acqua Giuliari viene fatta inferiormente allo scarico del proprio canale; pensò quindi che, cedendo al Consorzio Giuliari l'acqua dopo che già ha fatto il salto e trasmessa quindi la forza ai motori, gli si procurava ancora un vantaggio non lieve: ma fu appunto per offrirgli condizioni più vantaggiose ch'egli limitò la caduta utilizzabile a m. 7,50; così potè dargli l'acqua ad un livello più elevato m. 3,20 di quello a cui la estraeva dall'Adige il canale Giuliari. Tenuto conto del risparmio nelle opere di presa, nei movimenti di terra, ecc., il Consorzio Giuliari andava a realizzare un'economia di oltre lire 400,000 — sulla spesa di costruzione del proprio canale. Ma i vantaggi più rilevanti che ne ritrae consistono nell' avere l'acqua in condizioni assai più propizie all'irrigazione, e nell'aver ridotte a ben poca cosa le spese di successiva manutenzione ed espurgo. Anche questo secondo progetto di collegamento fu dopo alcune trattative tradotto in un formale e reciproco impegno, col quale il Consorzio Giuliari si è obbligato di pagare al Comune di Verona, quale

corrispettivo dei vantaggi che ritrae dalla combinazione, lire 250,000.

Se ora si riflette che il Consorzio dell'Alto tende ad irrigare un'estensione di 17,000 ettari almeno, e di oltre a 15,000 ettari il Consorzio Giuliari — che il canale Carli, oltre a fornire 2910 cavalli di forza in ottime condizioni per lo sviluppo dell'industria manifattrice a Verona, reca anche beneficii tali ai suddetti due Consorzii da rendere praticamente attuabili le loro irrigazioni — se si considera, da ultimo, che la spesa complessiva d'esecuzione del canale Carli giunge appena alle lire 1,600,000 — da cui vanno dedotte le lire 250,000 del corrispettivo Giuliari — si comprenderà di leggeri con quanta ansietà sia dai Veronesi desiderata l'approvazione dei Ministeri della Guerra e dei Lavori pubblici, per dare sollecitamente esecuzione a quest'opera.

VI.

Il tramway da Milano a Monza.

Fra le diverse linee di tramway inaugurate in Italia nel corso dell'anno, quella che a nostro parere merita maggiore considerazione per la sua lunghezza e per l'organizzazione del servizio, è quella da Milano a Monza, costruita ed esercitata dalla Società Anonima degli Omnibus di Milano. Questa Società, che può senza dubbio dichiararsi la più importante fra quante ne esistono di questo genere in Italia, ha raddoppiato il suo capitale sociale portandolo da L. 500,000 ad un milione per potere assumere cotesta impresa. Il tramway da Milano a Monza è diviso in quattro tratti, Loreto-Sesto, Casignolo-Monza. Le rotaie adoperate furono acquistate nel Belgio, e le ha fornite la *Société anonyme des forges et laminoirs.* Ogni rotaia è lunga sei metri e larga otto centimetri; il peso è di 14 chilogrammi al metro corrente. Il percorso dell'intera linea è di chilom. 13,500 e la lunghezza delle rotaie posate è di 27,000 metri. Le eleganti vetture di questo *tramway* sono un prodotto dell'industria nazionale; furono costruite nell'officina milanese del signor Felice Grondona. Queste carrozze sono comode ed eleganti, riparati dal sole e dal freddo mediante vetri e griglie; entrandovi sembra di trovarsi in un vagone di prima classe. In quanto ai cavalli adoperati per trazione dal *Tramway* Monza-Milano, sono

gli stessi che si usano per gli omnibus di Milano, e provengono quasi tutti dalla Ungheria e dalla Croazia. Furono anche inaugurati *tramways* a Napoli ed a Torino (1). In questa città va specialmente notata la linea da Torino a Moncalieri, però ci rincresce di queste linee non poter dire che esse siano state costruite col sussidio dell' industria nazionale, come lo fu il tramway da Milano a Monza.

VII.

Progetti diversi.

Si è molto parlato, specialmente in occasione di viaggi ministeriali, della ferrovia Eboli-Reggio di Calabria. La spesa occorrente alla sua costruzione, dai suoi più benevoli patrocinatori, si fa ascendere a 140 milioni, cifra questa che persone competenti ed imparziali non esitano a portare fino ai 200 milioni.

Nell' Italia superiore si è studiata una ferrovia da Novara a Gallarate, e da qui a Varano, Sant'Andrea, Luino e Pino, linea che avrebbe la sua ragione di essere nel traffico fra Genova ed il San Gottardo. Si è ugualmente costituito un comitato promotore di una ferrovia Lodi, Crema, Soncino; e nuovi studii si sono fatti per meglio apprezzare l'importanza della costruzione di un nuovo valico alpino per il Sempione, risuscitando la speranza di veder compiuta l' opera che il disastro finanziario della *Società della linea d'Italia* aveva lasciato interrotta. Anzi i lavori della linea di accesso al Sempione dalla parte di Svizzera si sono ripresi nel corso del 1876, e si possono dire quasi ultimati da Sierre a Loèche, mentre si spera di giungere nella primavera del 1878 fino a Brigue, che è quanto dire fino all'imbocco della gran galleria.

Il Governo federale, a cui sta grandemente a cuore l'attuazione di questa grande intrapresa, non ha mancato di fare pratiche preliminari per interessare il nostro governo alla costruzione del tunnel del Sempione. Le domande fatte a questo proposito sono molto discrete: oltre la concessione della galleria sul suolo italiano, non si domanda che l'assicurazione della costruzione a tempo debito della linea di accesso dal lato sud, più una parte del prodotto delle dette linee di accesso secondo tariffe da combinarsi.

(1) V. l'art. del prof. SACHERI a pag. 814 di questo volume.

Le migliori disposizioni poi si hanno in Francia per quest'opera.

Frattanto la Società della ferrovia del Rodano, che succedette alla fallita Società del Sempione, attende agli studii del gran tunnel, e già fu firmato un compromesso colla Società Fell, per eseguire una linea provvisoria da Brigue al lago Maggiore.

Nella provincia di Roma si son compiuti gli studii della ferrovia a sezione ristretta da Ciampino a Nemi, destinata a collegare alla Capitale i ridenti colli tusculani, gradito convegno dei Romani, e luoghi ricchi di produzione enologica. Nuovi studii poi si sono fatti per dimostrare sempre più la facilità di costruzione di una ferrovia fra Napoli e Roma per Gaeta. All'infuori del campo ferroviario, si è tornato a parlare del grandioso progetto del prosciugamento dei terreni del secondo circondario ferrarese e delle opere di scolo di una gran parte dei terreni bolognesi e modenesi. Questo progetto, che deve la sua origine al maggior Merighi, se non ha progredito nel campo dei fatti, ha però fornito materia a nuovi e più particolareggiati studii; ed un progetto, compilato nell'anno dall'ing. Girolamo Chizzolini è stato presentato al Ministero dei lavori pubblici.

Qualche studio si è pur fatto per bonificamenti nel Ravennate ove esistono più di 24 mila ettari di terreno paludoso che non consentono una coltura asciutta. Finora si è fatto poco per risanare una sì grande estensione di terreno, quantunque si abbia una grande opportunità di eseguire un tale bonificamento colle acque torbide del Po-Reno, del Lormone, del Montone, del Ronco e del Savio che attraversano o lambiscono i terreni soggetti alle acque.

Uscendo dai confini d'Italia, troviamo che in Spagna fu discusso il progetto di un tunnel internazionale, che dovrebbe congiungere l'Europa all'Africa attraverso lo stretto di Gibilterra. Questo tunnel si aprirebbe sulla costa di Spagna, in un punto poco distante da Algesira, e andrebbe a far capo sulla costa dell'Africa in un punto fra Tangeri e Ceuta. La parte completamente sottomarina del tunnel avrebbe circa 30 chilom. di lunghezza con una pendenza dell'uno per 100, gli accessi a questo tratto sarebbero lunghi 18 a 20 chilometri per parte. La profondità massima del mare nello stretto di Gibilterra è di 900 metri o poco più; lasciando dunque 90 o 100 metri fra il fondo del mare e la vòlta della galleria si traverserebbe lo stretto ad una profondità approssimativa di un chilometro.

I promotori di questo tunnel si lusingano di poterlo compiere con una spesa di 100 milioni!

Il successo poi che a quanto sembra coronerà gli sforzi dei promotori del tunnel sotto la Manica, ha incoraggiato altri progetti di questo genere, fra i quali primeggiano il taglio dell'istmo di Darien e di quello di Corinto.

VIII.

La ferrovia del San Gottardo.

Questa grande intrapresa non procedette nel corso dell'anno troppo regolarmente, a motivo delle gravi difficoltà finanziarie nelle quali versò la Società concessionaria. Sono note le disillusioni provate sui preventivi compilati dalla Commissione internazionale, e lo sperpero di denaro fatto nella costruzione di una parte delle ferrovie svizzere di accesso al gran tunnel. Per rimediare a questi errori si dovette addivenire ad un nuovo ordinamento della rete ferroviaria suddetta ed a migliori accordi coll'impresa costruttrice del tunnel.

L'Italia ha pagato, a titolo di concorso nella spesa per la ferrovia del San Gottardo, nell'anno compreso dal 1 ottobre 1875 al 30 settembre 1876 (quarto esercizio), la somma di lire 4,742,104,20; e pel susseguente 1876-77 la somma preventivata è di lire 5,149,467. Però per il pagamento delle quote relative al quinto esercizio il governo italiano ha fatto le sue riserve al governo federale, dal quale attende che possa dimostrare coi fatti di mantenere gl'impegni assunti col trattato internazionale, provvedendo a che si metta mano, in base dei corrispondenti mezzi finanziarii alla costruzione delle linee di accesso che debbono compiersi contemporaneamente alla grande galleria nel termine di quattro anni e mezzo a partire dal 1 aprile 1877.

Le somme che furono pagate per i quattro decorsi esercizii dal 1 ottobre 1872 al 30 settembre 1876, ammontano a lire 14,730,970,10.

Dal processo verbale del 3 ottobre 1876 dei commissarii internazionali risulta che il costo dei lavori eseguiti al 30 ottobre 1876 era di lire 15,232,575, delle quali $^{45}/_{85}$ sono a carico dell'Italia e $^{40}/_{85}$ in parti uguali a carico della Svizzera e della Germania.

Ecco il quadro dello stato dei lavori all'epoca suddetta.

e di quelli che dovrebbero compiersi nel quinto esercizio 1876-1877, a norma delle ultime convenzioni stipulate coll'impresa Favre:

DESIGNAZIONE DEI LAVORI	PROGRESSO DEI LAVORI DEL TUNNEL — al 30 sett. 1876: secondo il programma	in realtà	differenza	al 30 sett. 1877: secondo il programma	di questi dedotti 311 dell'arretrato fino al 30 settembre 1876	progresso totale
	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri
Galleria di direzione .	6776	6878,0	+ 102,0	9281	—	9281
Allargam. della stessa	4453	4504,1	+ 51,1	7236	—	7236
Calotta	4374	3381,4	— 992,6	7179	744	6435
Strozzo	3057	2432,9	— 624,1	5802	468	5334
Volta.	3549	2411,0	— 1138,0	6306	854	5452
Piedritti.	2990	1905,0	— 1084,6	5786	813	4973
Canale di scolo . . .	2528	2105,0	— 423,0	5330	317	5013 in parte incompleto
Galleria di mira. . .	145	145,0	—	145	—	145

	PREVENTIVO AL 30 SETTEMBRE 1877 — Unità convenzionale nei prezzi	Importo complessivo
	Lire	Lire
Galleria di direzione. .	800	7,424,800
Allargamento dello stesso	1000	7,236,000
Calotta.	450	2,895,750
Strozzo	450	2,400,300
Volta	600	3,271,200
Piedritti	400	1,989,200
Canale di scolo . . .	70	350,910
Galleria di mira . . .	1500	217,500
		25,785,660

Le cifre di questo quadro dimostrano come al 30 set-

tembre 1876 fosse arretrato, a seconda del programma, gran parte del lavoro. Ora, per rimediare ad un tale inconveniente, nel programma del quinto esercizio, compilato dalla Direzione del Gottardo, è stato fissato che questo lavoro rimasto arretrato sia fatto nel corso dei prossimi quattro anni in cui deve terminarsi il tunnel, ripartendolo ugualmente fra i detti quattro anni. E per questa ragione che dalle cifre che rappresentano il progresso dei lavori al 30 settembre 1877, vanno tolti $^3/_4$ del lavoro arretrato, che restan a carico dei tre anni venturi.

In quanto ai sussidii votati dai corpi morali per la costruzione della ferrovia del San Gottardo, essi, come è noto, ascendono, detratta la quota che si era assunta la Società dell' Alta Italia, a L. 12,190,690,56, dei quali lo Stato non ha incassato che sole lire 2,091,700,19.

IX.

La Valigia delle Indie.

Tutti ricordiamo quanta importanza si è annessa in Italia al transito della valigia delle Indie, e con quanta gelosia ci fu contrastato dalla Francia. Si voleva fin negare al nostro paese di usufruire di una risorsa della sua configurazione geografica; e se gli avvenimenti del 1870 non avessero imposto alla Francia di rinunciare al passaggio della valigia delle Indie attraverso al suo territorio, forse Marsiglia sarebbe sempre il luogo d'imbarco della corrispondenza inglese per le Indie.

Da una importantissima *Relazione statistica sulle Costruzioni e* sull' *Esercizio delle Strade Ferrate Italiane* a tutto l'anno 1875, pubblicata dal Ministero dei Lavori Pubblici, togliamo le seguenti notizie sul trasporto della valigia delle Indie sulle ferrovie italiane negli anni 1873, 1874 e 1875.

Questo trasporto, unitamente a quello dei viaggiatori, si fa seguendo la via di Modane per le valigie inglesi e per quelle provenienti dalla Francia, mentre seguono la via del Brennero quelle provenienti dalla Germania.

Le prime nel viaggio verso l'Oriente arrivano poco dopo la mezzanotte del sabato alla domenica a Modane, ed a Bologna alle 12, 15 pomeridiane della domenica stessa, dove s'incontrano colle altre arrivate per il Brennero e proseguono la corsa per giungere a Brindisi alle 3, 55 antimeridiane del successivo lunedì.

Per il viaggio poi di ritorno dall'Oriente, l'arrivo del piroscafo che reca la valigia viene segnalato telegraficamente alla stazione di Brindisi, non appena è alle viste della punta di Otranto. Viene subito apprestato il treno ferroviario, sicchè, appena sbarcata la valigia, e ciò avviene il giovedì mattina, è all'istante messa in viaggio per Bologna, ove arriva nella notte dal giovedì al venerdì.

Le valigie inglesi sono trasportate in appositi carri chiusi senza trasbordo da Modane a Brindisi e viceversa, colla scorta di un corriere inglese.

Ecco un prospetto dei trasporti eseguiti nel triennio 1873-75:

		1873	1874	1875
Per Brindisi	Viaggi fatti. . . .	52	52	52
	Viaggiatori. . . .	494	481	681
	Bagagli e colli . .	715	779	1110
	Valigie postali. . .	9890	9844	10531
Da Brindisi	Viaggi fatti. . . .	52	52	52
	Viaggiatori. . . .	982	922	1050
	Bagagli e colli . .	1265	1360	1617
	Valigie postali . .	4098	4410	4609

Queste cifre dimostrano chiaramente come il transito della valigia delle Indie per l'Italia non possa finora considerarsi come una risorsa per le nostre ferrovie, ma solo come una questione d'importanza politica che a suo tempo non mancherà di produrre i suoi vantaggiosi effetti sul commercio italiano.

X.

Le fondazioni del gran ponte sul fiume dell' Est fra Nuova York e Brooklyn.

La posizione di quest' opera gigantesca fu definitivamente stabilita nel 1867, e tosto si fecero accurati scandagli del terreno nei luoghi che dovevano essere occupati dalle due pile. Dalla parte di Brooklyn si trovò il sasso vivo a metri 29,3 sotto il pelo di massima altezza, dalla parte di Nuova York, a profondità variabile da metri 24,4 a 28,1.

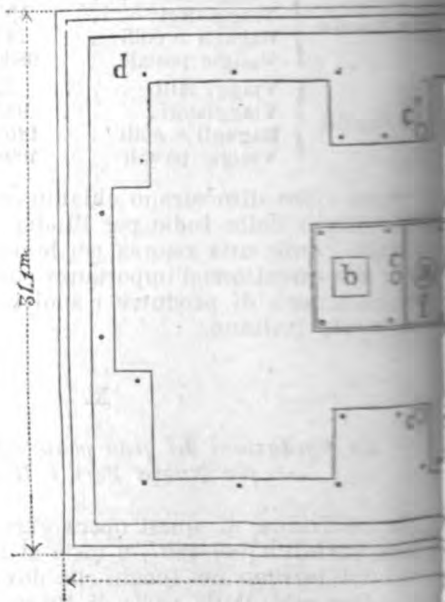
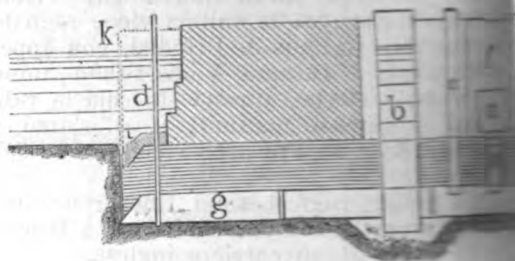
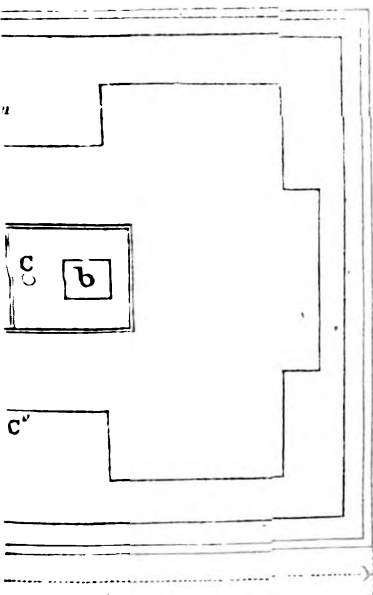
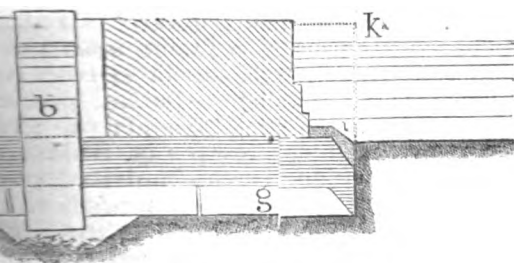
A Brooklyn si cominciò a trovare uno strato fangoso di metri 2,4; poi uno strato di terra e ghiaia, più o meno

a Tubo dell'aria. — *b* Tubo dell'acqua. — *c e*
f Vano della pila, gabbia della scala. — *g* Camera d'aria. —

Fig. 14. Ca

i — *d* Tubo per la rena — *e* Camera d'ingresso.
e. — *i* Calcestruzzo — *l* Impalancato (cassone di Nuova York).
di Brooklyn.

compatta, e finalmente rena e ghiaia con molti massi sparsi qua e là; fra i 15 e i 18 metri, questo strato era tanto resistente che a mala pena si potevano spingere le trivelle più avanti, cosicchè si risolvette di spingere la fondazione soltanto a questa profondità. Dalla parte di Nuova York si trovò prima uno strato di melma grosso circa 4 metri, poi 2 metri di rena grossa, e quindi 2 metri di ghiaia; seguiva uno strato di rena mobile contenente nella parte inferiore alcuni ciottoli e piccoli massi. In certi punti questa rena giungeva fino al sasso vivo, mentre in altri luoghi questo era coperto da un ammasso molto resistente. In tali circostanze, si risolvette di spingere la fondazione fino alla roccia.

Tanto da una parte come dall'altra gli scandagli avevano mostrato che il suolo avrebbe presentato una resistenza molto disuguale, poichè nella grande estensione della fondazione (metri 52,5 per 31,1 a m. 51,2 per 31,1) il terreno della medesima profondità mostrava caratteri assai diversi. Bisognava dunque dare alla fondazione una base assai solida che potesse trasmettere e distribuire uniformemente sul suolo, senza cedimenti nocivi, la colossale pressione della pila (70,000 tonnellate, facendo astrazione dall'attrito laterale). Il Robling costruì il cassone per la fondazione pneumatica in modo molto razionale, tale che corrispose poi pienamente allo scopo. Egli diede al cassone forma rettangolare; formò il fondo, che meglio si può chiamar letto, poichè sta disopra con una massa grossa m. 4,6 a Brooklyn e m. 6,7 a Nuova York, di travi di 32 centimetri; queste masse si comportarono benissimo senza alcuna flessione nè cedimento (fig. 14).

Il cassone di Brooklyn è lungo metri 52,5, largo m. 31,1; il vano, la camera d'aria *g* ha metri 3,1 di altezza netta; le pareti a forma di *v* sono fatte di travi come il tetto, colla grossezza di metri 3 alla congiunzione col letto, rassicurate fino a soli 20 centimetri al piede, che è arrotondato; questo piede è formato da uno zoccolo di ghisa, rinforzato internamente ed esternamente da una lamiera che si estende per circa un metro sulle pareti. Sullo zoccolo si trovano travi di quercie alti 60 centimetri, e sopra questi 3 strati di travi di pino per lungo, sui quali altri strati alternativamente disposti per lungo e per traverso. Le travi di ogni strato sono riunite da chiavarde, come pure i diversi strati fra loro: forti legami e chiavarde assicurano le pareti al letto. Internamente le pareti

sono inclinate a 45°, esternamente hanno la scarpa di $^{1}/_{10}$. I quindici letti di travi del letto sono anch'essi, come quelli delle pareti, disposti alternativamente a squadra e sono resi solidarii da un sistema di chiavarde orizzontali e verticali.

Affinchè il cassone fosse a tenuta d'aria, fu calafatato, riempiendo le commettiture all'interno e all'esterno per 10 centimetri con stoppa incatramata calda. Di più, fra il quarto e il quinto strato di travi fu posta una lamiera di zinco che si estende su tutto il cassone, scendendo sulle pareti fino allo zoccolo: nella parte esterna questa lamiera è protetta da panconi grossi 12 centimetri.

Le commettiture fra le travi delle pareti e nei primi cinque strati del letto furono riempite di pece calda, e la superficie interna del cassone fu coperta di vernice impermeabile all'aria. Queste precauzioni diedero un risultato soddisfacentissimo, la perdita d'aria essendo minima, perfino al principio appena che ne fu riempito.

La camera d'aria *g* del cassone doveva in origine rimanere senza scompartimento, per agevolare i lavori di affondamento; ma si dovette rinunziare a quest' idea, riflettendo che per qualche caso impreveduto l' aria compressa potrebbe sfuggire dalla camera, e allora l' intero peso della fondazione (diminuito dell'attrito laterale) dovrebbe essere portato dalle pareti. Al principio dei lavori questa pressione doveva giungere a circa 300 tonnellate per metro quadro di superficie resistente, nel seguito doveva crescere non poco. Per questa considerazione si decise di dividere la camera d'aria in sei scompartimenti mediante cinque robusti tramezzi costituiti da soglie e architravi, ritti e diagonali. Quest'aggiunta portò la superficie resistente da 33,4 a 79 metri quadrati, ossia a 5 p. 100 dell'intera base del cassone.

Il cassone fu costruito presso la riva, a poca distanza dal luogo cui era destinato, sopra uno scalo simile a quelli per costruzioni navali. Si fece con soli sei strati di travi, riservandosi di completarlo sul posto. In tale condizione, pronto al varamento, il cassone pesava circa 3000 tonnellate, delle quali 2750 di legname, 250 di ferro. Per varare il cassone, che era disposto colla lunghezza parallela alla riva, sotto ai lati corti e ai tramezzi furono messe due guide di legno colla pendenza di 8 p. 100, prolungate fino alla riva. Per impedire ogni deviazione o rotazione del cassone, le guide estreme furono munite di forti orli

nei quali le pareti del cassone rimanevano esattamente contenute: per impedire che il cassone si immergesse di troppo, fu fatto nella camera d'aria uno scompartimento provvisorio a tenuta d'aria, il quale servì anche a mettervi una quantità di arnesi da adoperare poi nei lavori di affondamento.

Fatto ciò, alla metà di marzo fu varato felicemente il cassone, il quale nell'acqua si mantenne perfettamente orizzontale. Intanto si lavorava alacremente per preparargli la sede; bisognava infatti rimuovere un antico imbarcadero con più centinaia di pali, circondare il luogo della pila per tre lati con una robusta paratia, il lato sopra corrente rimanendo aperto fino al collocamento a posto del cassone, per potere scavare il fondo e portarlo uniformemente a 6 metri sotto il pelo massimo. Il tempo trascorso prima che questi lavori preparatorii fossero terminati, fu utilizzato per aggiungere al cassone galleggiante altri due strati di travi.

Al principio di maggio, si giunse al punto di poter portare a posto il cassone, il che fu fatto con sei rimorchiatori, avendo prima messo in attività la tromba ad aria per riempire d'aria il cassone e farlo galleggiare meglio. Il trasporto riuscì ottimamente, la oscillazione essendo appena visibile: le oscillazioni potevano essere assai pericolose, non rimanendo in parecchi luoghi fra il cassone e il fondo del fiume che 30 centimetri circa.

Verso la fine di giugno si terminarono i lavori da carpentiere ponendo altri dieci strati di travi alternativamente per lungo e per traverso: in questi strati le travi non sono a contatto come nei primi, ma disposte da 12 a 15 centimetri; questi intervalli furono riempiti di cemento per aumentare il peso.

Lo spazio *i* fra gli strati superiori, che formano una gradinata, e la paratia fu riempito di smalto allo scopo di difendere il legname dai vermi marini che abbondano in quelle acque. Lo stato dei pali dell'antico imbarcadero era tale da raccomandare la massima cura a questo riguardo; essi erano quasi tutti mezzo distrutti dagli animali nella parte a contatto dell'acqua, mentre la parte sopra l'acqua e quella sotterra erano ben conservate. Per questo motivo si cercò, per mezzo di diversi intonachi impermeabili, lamine e smalto, di impedire il contatto dell'acqua con qualsiasi parte in legno della costruzione definitiva: la massima attenzione era tanto più necessaria

inquantochè in principio i vermi marini sono microscopici.

Nel cassone di Nuova York, costruito collo stesso sistema di Brooklyn, avendo cominciato quella fondazione quando questa era terminata, si potè profittare dell'esperienza acquistata e introdurvi molti perfezionamenti.

La fondazione a Nuova York è più profonda di 9 metri circa di quella di Brooklyn, e perciò si credette conveniente aumentare la grossezza del letto, portandolo con 7 strati di più a 6 metri e 7: esso potè così portare benissimo il peso della fondazione, che giunge a 53,000 tonnellate.

La camera d'aria è divisa in sei scompartimenti da robusti tramezzi, e di più vi sono due rinforzi longitudinali, formati di soglie e ritti: i tramezzi sono uniti al letto mediante chiavarde che attraversano tre strati di travi e alle pareti mediante robusti ferri a squadra: con queste costruzioni interne la superficie resistente fu portata a 18 p. 100 della base totale del cassone.

Invece di completare l'impermeabilità del cassone con una verniciatura interna, si preferì di rivestire tutte le pareti interne con lamiere di ferro: questa lamiera doveva inoltre servire di protezione contro ogni pericolo di incendio, cosa che nel cassone di Brooklyn avrebbe potuto minacciare gran danno. La fodera di lamiera è fissata al legname mediante 6000 chiodi, e si poteva temere che, in principio almeno, non tutti i chiodi chiudessero ermeticamente.

Infatti il primo riempimento richiese un lavoro quadruplo di quello occorso a Brooklyn; ma in breve furono turate tutte le fessure, e in seguito l'impermeabilità del cassone non lasciò nulla a desiderare.

Il letto del cassone è attraversato da 4 generi di tubi per l'aria, che servono anche a entrare e a uscire per l'acqua, per trasporto di materiali e per la rena.

I tubi dell'aria *a* sono fatti di lamiera da caldaie, col diametro di 1 metri 2; essi vanno dalla camera d'aria del cassone ai due vani lasciati nella pila per la discesa degli operai; e terminano con due camere d'ingresso *e* (del diametro di 1 metri 9 e dell'altezza di 2 metri 1) che comunicano da una parte col vano della pila e dall'altra col tubo mediante porte a tenuta d'aria: inferiormente i tubi sono muniti di un'altra porta a tenuta d'aria la quale permette in caso di bisogno d'isolare l'intero tubo

come camera d'ingresso. Ma questa disposizione dei tubi dell'aria non soddisfece perfettamente allo scopo, specialmente pel movimento dei 120 uomini addetti al cassone, e perciò a Nuova York si adottò una forma diversa.

La posizione dei tubi è la medesima, *a;* ma la camera d'ingresso non è sopra il letto del cassone, è in fondo al tubo e il vano della pila è prolungato fino ad essa. Ogni tubo è in comunicazione con due camere d' ingresso del diametro di 2 metri e dell'altezza di 2 metri 4, compresa per metà nella camera d' aria, per l' altra nel letto del cassone; una porta a tenuta d'aria nella metà superiore permette di entrare nel vano della pila, un' altra simile nella metà inferiore permette di andare nella camera d'aria. Ciascuna delle 4 camere poteva contenere 30 uomini, e così tutti i lavoranti potevano uscire a un tempo. Questa disposizione era anche molto più comoda per i lavoranti, che in tal modo salivano e scendevano all' aria libera, mentre a Brooklyn dovevano fare buona parte dell'ascesa e discesa nell' aria compressa del tubo e all'oscuro.

I tubi ad acqua *b* servivano a portar via lo sterro; anch'essi passavano per i vani lasciati nelle pile, erano fatti di lamiera da caldaie e rinforzati da ferri a squadra. A Brooklyn erano rettangolari, metri 2,2 per metri 2; a Nuova York circolari col diametro di metri 2,4; aperti alle due estremità, la estremità inferiore, m. 0,6, sotto lo zoccolo del cassone, mentre l' estremità superiore si manteneva, mediante successivi prolungamenti, al disopra della muratura e dell'acqua; lo sterro, frantumato e gettato nel pozzetto, sotto il tubo veniva afferrato da una cucchiaia doppia foggiata a tenaglia, che lo innalzava per versarlo nei battelli destinati a portarlo via.

I tubi per i materiali *c'* a Brooklyn erano due, posti fra quelli per l' aria e quelli dell' acqua; a Nuova York invece erano quattro nella posizione *c''*, erano di lamiera di ferro, con metri 0,6 di diametro; sporgevano metri 0,6 nella camera d'aria, e venivano opportunatamente prolungati al disopra, ed erano provvisti alle due estremità di porte a tenuta d' aria; chiusa la porta inferiore, erano riempiti con ciò che occorreva agli operai nel cassone; poi si chiudeva la porta superiore, s'introduceva nel tubo l'aria compressa, si apriva la porta inferiore e i materiali cadevano nella camera.

L'avere incontrato negli scandagli a Nuova York un

banco di rena mobile, consigliò di porvi, oltre ai tubi ad acqua, dei tubi da rena *d*, in numero di 50 circa, col diametro di 10 centimetri; la loro estremità inferiore era di 20 centimetri sopra il piano dello zoccolo; vicino al letto del cassone ogni tubo era munito di un rubinetto col quale vi si poteva far entrare l'aria compressa del cassone: quest'aria salendo con gran violenza strascinava seco la rena che era stata ammucchiata al piede del tubo, e perfino terra e ghiaia, e le mandava in aria fino a 50 piedi d'altezza: ne seguiva una pioggia molto incomoda; perciò, e anche per raccogliere queste materie sparse, si pensò di dirigere questo zampillo orizzontalmente e obliquamente. Ma i gomiti più robusti si mostrarono deboli per questo scopo, essendo in poco tempo (da un'ora a due giorni) perforati dalla rena; finalmente si riuscì a fermare il getto dei tubi mediante grossi lastroni di granito opportunamente collocati.

In due minuti uno di questi tubi innalzava a 20 metri un metro cubo di rena: nella rena pura il rendimento giornaliero giunse qualche volta da 600 a 700 metri cubi, mentre, dove s'incontravano molte pietre e ciottoli sparsi, il lavoro era naturalmente ritardato per la necessità di purgare la rena; e il rendimento discese a 200 e a 100 metri cubi al giorno: nella rena pura 14 uomini erano occupati ad ammucchiare la rena al piede del tubo, e il lavoro era così faticoso che spesso dovevano riposarsi. Quando operavano contemporaneamente tre tubi, il consumo di aria era appunto uguale alla quantità d'aria che bisognava continuamente mandare nel cassone per la ventilazione, sicchè il lavoro non cagionava spesa alcuna sul conto dei compressori: ma quando lavoravano più di tre tubi, bisognava naturalmente mandar più aria nel cassone. Ma ciò succedeva di rado perchè ordinariamente non più di 60 uomini, la metà del contingente totale, si potevano applicare esclusivamente ai tubi d'arena.

Si fecero diversi esperimenti facendo al tubo un'aggiunta mobile da poterne portare l'estremità in diversi luoghi del cassone per semplificare il lavoro, risparmiando in parte il paleggiamento della rena. S'impiegarono tubi di gomma elastica e di cuoio rinforzati da fili di ferro o da tubi di ferro piegati; ma nessuna di queste innovazioni diede buon risultato, sicchè si dovette tornare al metodo primitivo.

Nel cassone di Brooklyn la provvista dell'aria era fatta

da 6 macchine a vapore indipendenti, ciascuna della forza di 20 cavalli. Ogni macchina metteva in moto due compressori di 45 centimetri di diametro e 42 centimetri di corsa: affinchè le macchine non si trovassero tutte o in gran parte contemporaneamente in riparazione, ogni macchina aveva la sua caldaia particolare.

L'aria compressa veniva raffreddata mediante piccoli getti d'acqua nel cilindro ad ogni colpo: poi era mandata in una gran camera di condensazione, per levarle l'umidità soverchia, prima di mandarla nel cassone: la condotta d'aria delle macchine alla pila aveva 25 centimetri di diametro, poi si divideva in due rami di 15 centimetri di diametro, i quali per i due vani della pila la portavano nel cassone.

Quando la fondazione della pila di Brooklyn fu terminata, tutte le macchine furono trasportate all'altra riva, e impiegate per i lavori della pila di Nuova York: essendo qui la fondazione più profonda, ai sei gruppi di compressori ne furono aggiunti altri sette eguali: del resto, l'impianto era il medesimo.

XI.

Il taglio dell'Istmo di Panama.

Dobbiamo segnalare ai lettori dell'Annuario un vero progresso nello studio del grandioso lavoro del canale interoceanico da costruirsi senza chiuse e senza tunnels attraverso il territorio di Darien fra i golfi di Uraba e di S. Miguel.

Questo canale che, come è già noto, prenderebbe il nome di Darien dal territorio che attraverserebbe, non rappresenta un'idea nuova, poichè esso esisteva già fino all'ultimo periodo terziario, e permetteva alle acque dei due Oceani di mescolarsi fra loro. Ora, come è noto, si vorrebbe ripristinare quest'opera della natura utilizzando il passaggio esistente fra le due catene di montagne, le Cordigliere e le Ande, passaggio che consiste in una separazione distinta dei due sollevamenti: le Cordigliere al N.-E., che seguono la direzione generale della spiaggia dell'Atlantico, e si abbassano rapidamente fino presso le paludi della Cacarica, ed al Sud, gli ultimi massi della catena occidentale delle Ande, che si prolungano verso N.-O fino al golfo di S. Miguel sul Pacifico.

Or bene, queste due catene, che s'incrociano, hanno lasciato aperta fra loro la vallata del Tayra e le paludi di Cacarica, che costituivano la comunicazione naturale fra i due Oceani nell'epoca che abbiamo di sopra accennato.

Questo è il solo passaggio possibile per costruire un canale interoceanico senza chiuse e senza tunnels con una spesa tale da poter far sperare una retribuzione ai capitali impiegati in questa gigantesca impresa.

Il Congresso internazionale di scienze geografiche, radunato a Parigi nel 1875, ebbe ad occuparsi seriamente di questo difficile problema che, a quanto sembra, il nostro secolo vuole avere l'onore di risolvere. In una riunione speciale tenuta nel palazzo delle Tuileries del signor Anthoine de Gogorza, presieduta dal generale marchese De Ricci e presenti tutti i membri del Congresso, fu reso conto degli studii fatti intorno a quest'opera dall'ingegnere Lacharme sotto gli auspicii dello stesso signor Gogorza.

Questi studii relativi al tracciamento del canale di Darien furono poscia controllati dal comandante Selfridge, ed ottennero l'approvazione delle più conosciute celebrità mondiali, le quali hanno dovuto riconoscere la loro serietà ed il loro valore pratico.

Risoluta la questione nel campo tecnico, ora non è senza una viva soddisfazione che possiamo annunciare che essa è entrata nel campo pratico, avviandosi ad una reale soluzione. Infatti si è, nel corso del 1876, costituito un Comitato internazionale allo scopo di attuare la grande intrapresa, presieduto dall'egregio generale Türr, nome ben conosciuto per le importanti costruzioni idrauliche che ha immaginato e diretto nella Bassa Ungheria, fra le quali basta citare il grandioso canale Francesco Giuseppe.

Questo Comitato ha pertanto ottenuto dal Presidente della Repubblica della Colombia la concessione del canale per 99 anni con possessione immediata del medesimo e dei terreni per il canale, per le strade ferrate ed i telegrafi; oltre a 250,000 ettari di terreni demaniali a scelta.

Nell'atto poi di concessione si è convenuto che i porti alle due estremità del canale e le sue acque saranno libere per tutte le nazioni del mondo, e neutrali in caso di guerra nella Colombia, la quale s'impegna di proteggere l'opera, che sarà condotta a termine col concorso di ingegneri e di uomini di tutte le nazioni.

Noi vogliamo sperare che l'Italia non mancherà di prendere anch'essa parte attiva a questa grandissima opera destinata ad abbreviare di molte migliaia di leghe la distanza che oggi ci separa dai lontani porti dell'Oceano Pacifico.

XII.

Ventilazione delle città.

Una curiosa questione si è recentemente agitata nella stampa francese, quella cioè di aereare o ventilare le grandi città. Comprendiamo benissimo che, se una tale idea è sembrata anche in Francia prematura, fra noi, che in fatto di ventilazione di luoghi abitati siamo meno che all' *abicì*, deve sembrare non solo prematura ma anche ridicola; pur tuttavia non possiamo negarle un posto nella storia del progresso scientifico dell'anno decorso.

Dal momento che si distribuisce a domicilio il gas e l'acqua, perchè non si può distribuire anche l'aria pura? Questa domanda che molte persone si sono più volte fatta, è stata quella che ha suggerito al signor Autier di studiare il modo pratico di poter condurre quest'aria pura, nelle grandi città, per correggervi quella viziata dalle operazioni della vita degli animali, dalle combustioni e dai molti altri fenomeni che la rendono impura.

Ma dove trovare quest'aria pura? — Nelle foreste! Ecco la risposta che ha dato il signor Autier. Ma ben presto vi è stato chi gli ha fatto osservare che non occorre andare nei boschi per cercare un'aria pura; possiamo invece procurarcela più agevolmente, prendendola ad una certa altezza dal suolo.

Ma quale sarà l'altezza alla quale troveremo questo strato di aria pura? Ecco ciò che nessuno può con esattezza stabilire *a priori;* ma è però indubitato che il livello di questo strato di aria non può essere molto alto per non potervi giungere facilmente.

È chiaro che, seguendo questo concetto, il progetto di ventilare le grandi città diventa una cosa molto più facile e pratica di quello che non lo sarebbe quando si trattasse di prendere l'aria nei boschi, ciò che porterebbe l'impiego di una forza motrice considerevole nonchè di immense canalizzazioni.

Senza volere entrare in particolari, pure si può con poche cifre generali, determinare molto approssimativamente l'importanza del progetto. Suppongasi una popolazione di due milioni di abitanti, ed una razione media di 10 metri cubi d'aria per ora per abitante: occorrerà perciò mettere in movimento una massa di venti milioni di metri cubi d'aria all'ora, che si dovrà poi spingere ad una distanza media da 5 a 20 chilometri. Ora, se per economizzare la forza motrice, riducendo le perdite di carico in una certa proporzione, si voglia pure ammettere la velocità di un metro a secondo, si vedrà che per propulsare una tal massa di aria occorrerà una sezione di $\frac{20,000,000}{3,600} = 6,000$ metri quadri circa: quindi ammettendo pure 100-200 canali differenti l'uno dall'altro, ciascuno di essi misurerebbe 60 o 30 metri quadri di sezione, ciò che non è praticamente ammissibile. Venendo poi alla quantità di forza motrice occorrente, nessuno vorrà credere che potrebbe occorrere meno di un cavallo-vapore per 500 metri cubi di aria all'ora!

Queste difficoltà, invece, quasi spariscono se si prende l'aria al disopra degli stessi spazii che si vogliono ventilare: il problema è sempre serio, ma è molto semplificato, anche dal lato igienico. Infatti, prendendo l'aria dai boschi, non bisogna dimenticare che le piante durante la notte emettono acido carbonico; ed allora converrebbe sospendere la ventilazione nelle ore notturne e nelle prime ore del mattino.

Stabiliti poi i pozzi di aria nel centro stesso del quartiere da ventilarsi, le canalizzazioni sarebbero notevolmente ridotte, sia nella sezione che nello sviluppo, e quindi occorrerebbe una minore forza motrice, ciò che non è da trascurarsi in un progetto che richiede un sì grandioso impianto.

Pur troppo siamo certi che queste idee non saranno prese sul serio in molte delle nostre maggiori città; ma ciò non toglie che esse meritino di essere ponderate dalle persone alle quali è affidata la tutela dell'igiene della nostra popolazione. Chi lo sa? Il tempo rende possibile molte cose.

XII. - INDUSTRIE ED APPLICAZIONI SCIENTIFICHE

DELL' ING. GUIDO VIMERCATI
Direttore della « Rivista scientifico - industriale » di Firenze

I.

Officine e bastimenti illuminati colla luce elettrica.

Dopo che il francese Gramme, partendo da una idea felicissima del nostro italiano Pacinotti, ebbe ad immaginare la sua macchina magneto-elettrica, l'industria ha subito cercato di valersene per la illuminazione sia delle grandi officine che delle navi. — La casa Bréguet di Parigi, la più reputata per la costruzione di siffatte macchine, ha già portato la luce elettrica in molte officine; ed ultimamente sono stati fatti degli esperimenti anche nelle grandi officine Ducommun di Mulhouse.

Altrettanto bene è riuscita la applicazione ai bastimenti: nel *Moniteur de la flotte*, troviamo una dettagliata descrizione di questo sistema applicato al battello a vapore *l'Amérique*.

Questo battello, che appartiene alla Compagnia generale transatlantica, fino dal marzo del corrente anno, ha a bordo una macchina Gramme e diversi apparecchi atti a produrre la luce elettrica.

Questi apparecchi sono stati collocati sotto la direzione del signor Fontaine, con l'aiuto dei signori Zautter e Lemonnier, per iniziativa del signor Eugenio Pereire. La macchina Gramme è stata costruita dal suo inventore con un tipo affatto nuovo. e tutti i particolari del progetto sono stati preventivamente mostrati al signor Audenet ingegnere in capo della Compagnia transatlantica, che ha molto giovato coi suoi consigli.

Le esperienze, dirette dal comandante Ponzolz durante

l' andata e il ritorno d' un viaggio a Nuova York, sono riuscite benissimo. Il Ponzolz appena ritornato ha presentato al Consiglio d'amministrazione un rapporto particolareggiato intorno ai vantaggi di quel sistema, e la Compagnia ha ordinato subito degli apparecchi simili per il battello *France* della linea Hâvre-Nuova York e degli apparecchi di minore importanza per la *Ville de Brest*, che fa il servizio delle Antille.

Così, prima di due mesi, tre bastimenti di quella Compagnia avranno a bordo la luce elettrica.

La luce elettrica adattata alla navigazione mira principalmente ad accrescere la sicurezza dei viaggi, facendo schivare gli abbordi, ed agevolando l' ingresso nei porti. Con essa si può anche caricare, scaricare e far manovre d' ogni genere a notte oscura come di pieno giorno.

L' Amérique ha a bordo un fanale, un generatore di elettricità, una lampada portatile, e varii accessorii.

Il fanale è collocato in cima ad una torretta di lamiera, nella quale si sale con una scala interna, senza bisogno di passare sul ponte, giacchè essa trovasi al disopra d'un boccaporto.

Questa cosa è utilissima, massime durante il temporale, allorchè si va difficilmente dal ponte sulla parte procliva della nave. Dapprima la torre era alta 7 metri; il commendatore Ponzolz l' ha fatta diminuire di 2 metri per darle maggiore stabilità, e per abbassare il livello della linea luminosa; la torre è ora a 5 metri al disopra del ponte ed a 15 metri dalla ruota di prua.

Il fanale propriamente detto è a vetri prismatici, e può illuminare un arco di 225 gradi, lasciando il piroscafo quasi assolutamente nell' ombra. Il regolatore elettrico è del sistema Serrin. L' apparecchio è sospeso secondo il metodo del Cardano; il custode, seduto in cima alla torre, regola sul luogo il fanale. La linea luminosa ha circa metri 0,80 di spessore.

La macchina magneto-elettrica Gramme ha la potenza di 200 becchi Carcel e pesa 200 chilogrammi; essa funziona per mezzo d' un motore a tre cilindri del sistema Brotherhood. La velocità di regime è di 850 giri il minuto per la macchina Gramme come per il suo motore, perchè gli assi dei due apparecchi sono riuniti da un manico. Il locale necessario per le due macchine non oltrepassa metri 1,20 di lunghezza, 0,65 di larghezza, e 0,60 di altezza.

I fili che congiungono il fanale al generatore dell'elettricità sono bene isolati.

La macchina Gramme e il suo motore sono collocati sopra la camera nella macchina motrice, circa a 40 metri di distanza dal fanale.

Tutti i fili passano dalla cabina del comandante, che è a portata dei commutatori, coi quali può far nascere o interrompere la luce in ciascuna lampada alternativamente, o simultaneamente e senza che la macchina Gramme cessi d' agire.

La novità della collocazione a bordo dell' *Amèrique* sta nell' intermittenza automatica della luce del fanale; la quale si ottiene con un piccolo meccanismo semplicissimo, collocato alla estremità libera dell'albero della macchina Gramme. Un filo speciale concede, però, al comandante di fare brillare una luce fissa e continua nel fanale; ma è una manovra eccezionale, e in generale i bagliori e le eclissi si alternano continuamente. La macchina Gramme, come dicemmo, non si ferma, ma gira tutto il tempo del funzionamento degli apparecchi; e l'elettricità passa ora nella lampada del fanale, fra due punte di carbone, dalle quali sfavilla la luce; ora in un fascio metallico chiuso che si scalda e si raffredda alternativamente. Per bene far comprendere l'organo d'interruzione, farebbe mestieri di un disegno. Ma cerchiamo di darne un' idea esatta.

La macchina ha la velocità di 850 giri per minuto; con due viti senza fine, e due ruote d' ingranaggio si fa girare un disco 1700 volte meno rapido, cioè gli si dà la velocità di un giro in due minuti.

Il disco è doppio nel senso della sua spessezza, ed è fatto di legno e di rame. Due piccoli sfregatori, appoggiati ciascuno sovra una delle parti del disco, comunicano uno coi conduttori del fanale, l'altro coi fili destinati a equilibrare la resistenza elettrica della lampada.

L' apparecchio è combinato in guisa che lo sfregatore d' una parte del disco si trova sul rame, mentre l' altro è sul legno, la qual cosa risolve semplicemente il problema dell'intermittenza del fuoco nel fanale. — Secondo i calcoli del Ponzolz, la miglior relazione tra gli archi metallici e isolanti del disco è quello che produce alternativamente 20 secondi di splendore e 100 secondi di eclisse. Ad ogni modo, è molto agevole di modificare questa proporzione, anche in moto; basta solamente provve-

dersi di una serie di dischi che abbiano delle guarniture metalliche più o meno grandi. — Il motore Brotherhood, collocato sopra un molo per sè stesso poco stabile, ha prodotto delle vibrazioni tanto forti, e un rumore tanto grande, che era impossibile intendersi nella camera delle macchine; ma questo inconveniente sparirà nei nuovi apparecchi che avranno dei motori assai meno rumorosi.

Il fuoco luminoso è a 10 metri sopra l'acqua. La possibile portata della luce, ponendo mente alla depressione dell'orizzonte, è di 10 miglia marine (18,520 metri) per un osservatore che abbia l'occhio a 6 metri sopra l'acqua. — Nell'intento d'illuminare le gabbie e i velacci, lasciando nell'oscurità le basse vele, il capitano Ponzolz ha fatto costruire un tronco di conq in latta e lo ha collocato sulla lampada mobile con la grande apertura all'insù.

In tal modo l'*Amérique* era veduto molto da lontano dai bastimenti e dai rematori, quando faceva comodo di lasciar tutta la notte in funzione la luce elettrica.

Nel collocare la luce sull'*Amérique* si cercò di schivare i danni che erano stati additati probabili, e che sono i seguenti: la luce elettrica genera all'intorno una luce biancastra, che affatica la vista, e reca danno alle osservazioni: la luce fissa elettrica con la sua grande intensità fa sparire le luci solite verdi e rosse, la qual cosa è un vero pericolo; vicino alle coste, i bastimenti possono scambiare il fanale elettrico per un faro e tenere falso cammino; gli apparecchi sono ingombranti e per i servigi che rendono costano troppo.

Ma il capitano Ponzolz assicura che gli apparecchi Gramme non sono molto cari; si collocano e si maneggiano facilmente e occupano poco posto. Le altre obbiezioni si dileguano con l'uso dei fuochi intermittenti e il capitano Ponzolz; finisce il suo rapporto dichiarando che « la luce tramandata a brevi splendori non ha mai incomodato la vista di nessun ufficiale di guardia nè degli uomini di vedetta, e che lo splendore dei fuochi verdi-rossi non è diminuito per nulla con l'uso del faro sul davanti. »

Dopo siffatte esperienze, pare che nulla impedirà di adottare la luce elettrica su tutti i bastimenti, perchè è provato che la più gran parte degli scontri avvengono per la difficoltà che hanno i comandanti a rilevare la posizione esatta del bastimento che si avvicina.

Crediamo interessante far seguire la relazione delle esperienze che con la luce elettrica vennero eseguite dai signori Sartiaux, Lartigue e Rouderau nella stazione del Nord a Parigi, collo scopo di determinare il lavoro speso dalle macchine magneto-elettriche Gramme impiegate a produrre la luce elettrica. Questa relazione fu presentata dall' ingegnere Tresca all'Accademia francese delle scienze.

Le esperienze sono state fatte nella sala d'arrivo dei bagagli. che ha una superficie di 1,500 metri quadrati, ed un volume di circa 19,000 metri cubi; e sotto la gran tettoia, che copre un'area di circa 11,000 metri quadrati, ed uno spazio di circa 300,000 metri cubi. — I tipi di macchine Gramme impiegati davano la luce equivalente a quella di 50, 100 e 150 becchi Carcel.

La forza motrice necessaria a fare agire le macchine magneto-elettriche si otteneva da macchine a gas od a vapore di 2, 3 e 4 cavalli impiegate isolatamente od accoppiate: il rapporto tra il volume di gas consumato e la forza utilizzata era stato determinato preventivamente col freno di Prony.

Le lampade adoperate erano regolatori del sistema V. Serrin. che hanno servito ottimamente.

Ora ecco i risultati ottenuti dal signor Sartiaux.

Macchina magneto-elettrica del tipo di becchi Carcel		50	100	150
Numero dei giri del rocchetto al minuto		1650	800	800
Forza necessaria per ottenere una luce regolare	con carboni di 0m.,007	2cav.,2	2cav.,4	2cav.,7
	con carboni di 0m.,009	2cav.,2	2cav.,6	2cav.,7
Distanze alle quali la lettura è ancor facile		35m.	40 a 45m.	45 a 50m

Consumo dei carboni della lampada	con carboni di 0m.,007	al polo positivo 0m.,090	0m.,135
		al polo negativo 0m.,045	
	con carboni di 0m.,009	al polo positivo 0m.,060	0m.,090
		al polo negativo 0m.,030	

Emerge da questi risultati, che la forza necessaria a produrre l'unità di luce elettrica, p. e., 100 becchi Carcel, cresce molto presto a misura che diminuisce la quantità totale di luce. Così, come fu già constatato dal signor Tresca, il lavoro per 100 becchi non era che cav. 0,415 per una lampada di 1850 becchi, era cav. 0,920 per 100 becchi con una lampada di 300 becchi, mentre il lavoro

per 100 becchi raggiunge nelle condizioni normali con carboni di 7 m.m., cav 1.7, cav. 2.4 e cav. 4.4 per le macchine di 150, 100 e 50 becchi Carcel.

Le esperienze hanno ancora dimostrato che la forza necessaria per determinare la formazione dell' arco voltaico è superiore del 10 per 100 circa a quella occorrente per mantenere l'andamento normale, e che la forza spesa dalle macchine magneto-elettriche varia colla dimensione dei carboni delle lampade; occorre una forza un po' maggiore coi carboni di m. 0,009 di quella che si richiede per i carboni di m. 0,007.

La forza varia poco coi tipi di 50, 100 e 150 becchi, e quindi il costo di tutta la luce data da queste macchine è pressochè eguale, salvo casi assai rari: s'avrà dunque vantaggio nell'impiegare le macchine di 100 e 150 becchi.

Il consumo dei carboni della lampada essendo di m. 0,135, o m. 0,090, secondochè s'adoperano quelli di m. 0,007, o di m. 0,009 e costando essi alla Compagnia del Nord L. 1 al metro corrente, la spesa pei carboni delle lampade sarebbe di L. 0,135 o di L. 0,090 all'ora.

Le cifre seguenti dànno poi indicazioni abbastanza interessanti sulle spese comparative che richiedono l' illuminazione elettrica, e l'illuminazione a gas. Prendendo, p. e., la lampada di 150 becchi applicata ad un'illuminazione di 10 ore consecutive, si sa che 150 becchi Carcel porterebbero un consumo di $150 \times 0^{m},105$ di gas per ora, ossia di m. 15,75, che al prezzo di L. 0,30 al metro cubo dànno una spesa di L. 5,70.

Coll' illuminazione elettrica, 150 becchi Carcel richiedono una forza di cavalli 2,7, che a ragione di L. 0,09 per forza di cavallo e per ora producono una spesa di L. 0,24: aggiungendovi L. 0,09 per i carboni della lampada, L. 0,45 per salario del macchinista, L. 0,20 per interesse ed ammortizzazione della spesa d'impianto, si giunge ad un totale di L. 0,98, compreso tra il quinto ed il sesto della spesa per l'illuminazione a gas.

Nelle esperienze fatte dal signor Sartiaux nella sala d' arrivo dei bagagli, è stato riconosciuto che il servizio si poteva fare con una sola lampada collocata nel centro a sufficiente altezza; ma nello stesso tempo si osservò che le ombre portate arrecavano spesso serii incidenti, quindi la necessità d'impiegare in molti casi almeno due lampade per diminuire le ombre dell' una colla luce dell'altra.

Ad evitar poi l'abbagliamento prodotto dalla luce diretta, dopo varie prove, l'arco voltaico fu rinchiuso in un globo di vetro bianco del diametro di m. 0,10, appannato sulla mezza sfera inferiore.

I raggi che passavano attraverso la mezza sfera superiore, perchè non andassero perduti, venivano raccolti sopra un riflettore parabolico, avente la superficie generata da una parabola il cui fuoco era nel centro dell'arco voltaico. Questa disposizione, o quella più semplice di aggiungere un gran riflettore di carta bianca dietro la lampada (quand'essa è attaccata al muro), è stata sufficiente nelle esperienze del signor Sartiaux per produrre delle penombre la cui presenza è il segno delle migliori condizioni che si possono ottenere da un'illuminazione di tal genere.

II.

Nuovo metodo Waltenhofen per paragonare la durezza degli acciai.

Il signor A. von Waltenhofen, basandosi sulle proprietà elettro-magnetiche dell'acciaio, propone un nuovo metodo per determinare la durezza comparativa delle diverse specie di acciaio.

Quando una sbarra di acciaio temperato viene sottoposta all'azione di un'elica magnetizzante, si osserva generalmente che una metà della sbarra è attratta con maggiore energia dell'altra, il che proviene da una mancanza di omogeneità, riguardo alla durezza, nella sbarra d'acciaio. Questa esperienza, quantunque elementarissima e primitiva, permette di distinguere per mezzo dell'elettro-magnetismo i differenti gradi di durezza. — L'Autore ha già pubblicato un lavoro sopra questa questione (*Annales de Poggendorf*, vol. 121 e 141); adesso, egli si propone di descrivere un apparecchio semplice che permetta di introdurre questo metodo nella pratica; e noi togliamo la traduzione del suo lavoro dal *Bulletin du Musée de l'industrie*:

Gli acciai sui quali si vuole esperimentare, sono preparati in piccole sbarre cilindriche di lunghezze esattamente eguali e del medesimo peso. — La sbarra da sottoporre alla prova è sospesa

verticalmente, per mezzo di un sottil filo di rame, sotto il piatto di destra di una bilancia idrostatica; e l'equilibrio è stabilito per mezzo di pesi. Il vaso pieno d'acqua che s'impiega nella determinazione dei pesi specifici è rimpiazzato da un'elica magnetizzante di 0,02 di larghezza; quest'elica è disposta verticalmente ed in tale posizione che la sbarra sospesa alla bilancia entra fino a metà nel vuoto dell'elica stessa.

Le cose essendo così disposte, se si fa passare nell'elica una corrente elettrica, la sbarra si abbassa subito nel vuoto di essa, distruggendo l'equilibrio della bilancia; ma se, avanti di chiudere la corrente, si tiene la metà della sbarra ferma con le dita, si potrà, aggiungendo dei pesi nel piatto di sinistra della bilancia, fare equilibrio alla forza d'attrazione dell'elica. Quando si sente che l'equilibrio è presso a poco stabilito, si può lasciar libera la sbarra e finire di equilibrare la bilancia per mezzo di piccoli pesi, precisamente come se si trattasse di un'ordinaria pesata.

Onde evitare l'attrito che si produce fra la sbarra e la superficie interna dell'elica in seguito dell'attrazione che si manifesta appena la corrente è chiusa., l'anima dell'elica stessa è formata da un tubo di vetro o di ottone ben levigato. — La sorgente di elettricità di cui si si serve, è un piccolo elemento Bunsen: lungo uno dei fili si interpone un reostato, ossia una bussola, od un semplice galvanometro formato di un rettangolo di filo di rame, e di un ago magnetico. Il reostato ha per scopo di mantenere la corrente costante durante tutto il tempo dell'operazione, ed il galvanometro permette di assicurarsi di questa costanza. — L'Autore impiega ordinariamente un'elica formata da un filo di rame di 3 millimetri ed avvolto con due fili di lana; essa comprende 144 spire disposte in 6 strati di 24 spire ciascuno.

In tali condizioni, una sbarra di ferro esige un peso supplementare di 87 grammi per vincere l'attrazione dell'elica, mentre per una sbarra d'acciaio temperato non occorrono che 52 grammi.

Ogni qualvolta s'intraprende una serie di esperienze, è bene di cominciare le operazioni da una sbarra di ferro dolce, e di paragonare le cifre ottenute con le sbarre di acciaio, con quella che corrisponde alle sbarre di ferro dolce.

Naturalmente si giunge a numeri diversi se si modifica l'intensità della corrente, oppure le dimensioni dell'elica, oppure quelle delle sbarre; ma questi numeri sono sempre nei medesimi rap-

porti fra di loro, cioè, che l'attrazione più debole corrisponde sempre all'acciaio più duro.

Un acciaio che ha di già servito, e che per conseguenza è più o meno magnetizzato, non può essere più impiegato nelle esperienze successive, se si vogliono ottenere dei risultati esatti; invece una sbarra di ferro può essere utilizzata, purchè il ferro sia estremamente dolce, e presenti perciò una forza coercitiva pressochè nulla.

III.

I combustibili gasosi negli altiforni.

Metodo Reiser.

Per attivare gli altiforni con dei combustibili minerali di formazione recente, il signor F. Reiser propone d' introdurre al difuori, in diverse zone del forno, dei gas caldi che devono operare tanto la riduzione quanto la carburazione del minerale, nel medesimo tempo che il combustibile minerale avrà un' azione diretta nella capacità colla quale si opera la fusione, o manterrà la porosità della colonna del minerale.

Per l' esecuzione pratica di questo processo, bisogna, secondo il suo Autore, osservare le condizioni seguenti:

1. Il vuoto del forno dovrà essere il più basso possibile, per evitare che il peso delle materie non produca una pressione che, oltre a potere produrre lo schiacciamento di un combustibile naturalmente friabile, avrebbe ancora l' inconveniente di diminuire la porosità nella colonna di fusione. Quest' ultima è, del resto, favorita per l'introduzione dei gas caldi nelle parti superiori del forno. La piccola altezza del vuoto è ancora utile per evitare che possano succedere dei crollamenti o cadute considerevoli di minerale, che possono succedere frequentemente, a cagione della proprietà che possiede il combustibile lordo;

2. La sezione trasversale del forno deve essere ellittica, di modo che la sua costruzione si avvicini a quella di un forno Raschelt modificato, il quale con una gola molto larga e una uscita di gas relativamente lenta trae a una minima altezza. D'altra parte, l' azione del vento si propaga più facilmente fino al centro del

forno, ciò che determina una ascensione più uniforme di gas, e assicura per conseguenza la regolarità dell' andamento generale;

3. Bisogna per mezzo di una serie di tubi introdurre, nella parte superiore della zona di riduzione, dell'ossido di carbonio e dell'aria; quest'ultima dev' essere in proporzione convenevole per assicurare la combustione del primo, affine di ottenere la temperatura necessaria alla riduzione;

4. Bisogna egualmente, secondo la quantità del combustibile lordo che si è introdotto nel forno, introdurre dei gas nella zona di carburazione. Gli idrogeni carbonati converrebbero perfettamente allo scopo desiderato, ma la produzione ne sarebbe dispendiosa, e si si contenta di soffiare dell'ossido di carbonio contenente qualche poco di carburo d'idrogeno, che si riproduce naturalmente;

5. Di più, l'introduzione dell' ossido di carbonio con il vento della soffieria è in tutti i casi un' operazione vantaggiosa;

6. Infine tutti i gas spinti dentro, aria, ossido di carbonio e carburi d'idrogeno, devono essere fortemente caldi.

Seguendo esattamente queste prescrizioni, il signor Reiser spera assicurare i vantaggi seguenti:

1. Possibilità di fare uso, tanto per la preparazione dei gas caldi, che per caricare il forno, d' un combustibile di un prezzo inferiore a quello di coke, di carbone, di legna, o di antracite. I tristi risultati che sono stati fin qui ottenuti con i combustibili dei quali si tratta, benchè potessero produrre una temperatura sufficiente per la fusione del ferro ridotto e carburato, tengono, da una parte, alle cadute anticipate di materie, delle quali abbiamo avuto questione qui sopra, e d'altra parte, a ciò che il calore necessario per trasformare questo combustibile in coke, nelle parti superiore del forno, è tale che il minerale non è che imperfettamente ridotto e carburato quando si presenta alle buculature;

2. Economia nella quantità di combustibile, in seguito alla facilità e alla prontezza colla quale s'opereranno le reazioni particolari, a condizione di seguire un regolamento precisissimo per la composizione e l' introduzione dei gas destinati a produrre la riduzione e la carburazione;

3. Accesso facile al forno, e facoltà di modificarne l'andamento istantaneamente;

4. Utilizzazione più completa del potere calorifico dei gas, risultante dalla combustione perfetta nelle zone superiori del forno;

5. Facoltà di regolare perfettamente l'andamento del forno. col mezzo dell'introduzione dei gas nelle sue parti superiori, in modo da ottenere una riduzione energica del minerale, senza produrre nel medesimo tempo una riduzione troppo pronunziata del silicio. Infatti l'insoffiamento dei gas caldi nell'opera solamente, come ciò si pratica abitualmente, svolge in questa parte del forno una temperatura eccessivamente elevata, che ha per effetto di produrre la riduzione del silicio in proporzioni tali da esser forzati a rimediarvi con un eccesso di fondente, ciò che ha per conseguenza immediata di forzare la perdita in combustibile;

6. Diminuzione notevole del carico di combustibile introdotto nell'alto forno. Non bisogna peraltro abbassarlo al disotto di certi limiti che la pratica fa benissimo conoscere;

7. Facoltà di lavorare più lungamente e più facilmente i minerali immediatamente riducibili e le scorie di riscaldamento, che, fondendo avanti a loro completa riduzione, potrebbero imprimere un andamento irregolare al lavoro nella forza di riduzione, dove svolge l'azione la più energica.

IV.

Il contatore Guebhard e Tronchon per il movimento dei treni.

Da molto tempo diversi abili meccanici si sono applicati allo studio di un apparecchio che possa automaticamente registrare le fasi di quiete e di moto di tutto ciò che può muoversi, e controllare, per tal modo, la via percorsa e la velocità colla quale venne percorsa.

Di tali apparecchi ne abbiamo veduti annunziati parecchi, e sappiamo che anche recentemente ne fu inventato uno da un nostro italiano, l'ingegnere Ferrero, il quale sembra abbia risolto assai bene il problema. Se ne debbono fare quanto prima degli esperimenti, ed attendiamo, per parlarne, il risultato che se ne sarà ottenuto. Frattanto crediamo utile far conoscere un nuovo contatore ideato e costruito dai signori Guebhard e Tronchon, che registra, assai bene, i periodi di moto e di riposo.

I due organi principali di questo contatore sono:

1.° Un tamburo metallico ad asse orizzontale, che riceve per mezzo d'un meccanismo d'orologeria un movimento di rotazione uniforme, e ricoperto da una striscia di carta sulla quale sono segnati dei tratti equidistanti e paralleli all'asse, la distanza dei quali, allorquando il tamburo è in movimento, indica degli intervalli di tempo convenzionali.

2.° Un lapis guidato, ma libero nel senso verticale, poggia leggermente in un punto qualunque della generatrice superiore del tamburo. Il tutto è racchiuso in una cassetta rettangolare in legno od in metallo, situata sul sistema mobile, sia locomotiva, vettura od altro. Il principio dell' apparecchio è semplicissimo. Gli inventori avevano osservato che quando un lapis, disposto nel modo indicato, appoggiava sopra una striscia mobile suscettibile di movimento, mentre questo sistema rimaneva in riposo, il lapis segnava sulla carta una linea sottilissima e spesso invisibile, ma questa linea diveniva molto più grossa quando il sistema era in moto.

L' apparecchio era disposto nel modo indicato: i periodi di moto o di quiete del sistema di cui fa parte, corrispondono dunque a dei tratti molto marcati dal lapis sulla striscia di carta; e siccome questa striscia è divisa in parti uguali, ciascuna delle quali rappresenta un' unità di tempo convenzionale, per mezzo di una semplice lettura, potrà facilmente esser conosciuto il momento del principio del movimento o del riposo del sistema.

Se la matita fosse immobile nel senso parallelo all' asse del tamburo, l' apparecchio non potrebbe funzionare in modo continuo solo in una rivoluzione del tamburo: e trascorso questo tempo, le tracce lasciate dalla matita si sovrapporrebbero continuamente a quelle lasciate nei giri precedenti. Per evitare quest' inconveniente, il porta-matita è fissato ad un carrettino, guidato parallelamente all'asse stesso, per mezzo di una vite perpetua, mossa da un sistema d' orologeria. Risulta da ciò che la matita segna sulla striscia di carta non più una circonferenza di circolo, ma un' elica a passo piccolissimo, della quale molte spire possono essere contenute nella striscia medesima. Non vi è così alcun pericolo che le indicazioni della matita vengano a sovrapporsi con i giri successivi del tamburo.

Per controllare il movimento dei treni di strada ferrata,

il contatore Guebhard somministra le indicazioni più complete, con una approssimazione molto maggiore che non dà il tachiometro, il cui scopo principale è di far conoscere la velocità dei treni piuttosto che le cause di movimento. Il tachiometro esige un meccanismo di trasformazione di movimento, la qual complicazione non esiste nel contatore Guebhard. Collocato semplicemente sulla macchina od in un vagone, il contatore basta a sè stesso; e la sua sensibilità è tale che dalla maggiore o minore regolarità dei tratti segnati dalla matita si può giudicare dallo stato della via.

Nei contatori che funzionano attualmente sulla linea dell' Est, la durata della rotazione del tamburo è di quattro ore. Alcune linee di diverse grossezze indicano, sulla striscia di carta, le ore, le mezze ore, i dieci minuti, ed i minuti doppi. Un minuto doppio è rappresentato da un intervallo di 3 millimetri, in modo che è facile di valutarne i minuti ed i mezzi minuti. In quanto ai treni-merci, basta conoscere, all'approssimazione di cinque minuti, le ore d' arrivo e di partenza.

La corsa del lapis per ogni giro di tamburo è di 8 millimetri, che permette alla striscia di carta di ricevere 8 spire complete; e siccome ogni spira corrisponde a quattro ore, l' apparecchio può funzionare in un modo per quarantott' ore, senza contare la frazione di tempo che corrisponde al principio ed alla fine.

Allorchè è terminata una corsa, si taglia la striscia di carta, sulla quale si trovano allora segnati una serie di tratti di lapis distinti da intervalli bianchi che corrispondono alle fermate delle stazioni. Le estremità di questi tratti indicano le ore dell' arrivo e della partenza scritte appositamente a questa estremità. Si trasportano sul foglio di via del treno lateralmente alle ore d' arrivo e di partenza prescritte, e se ne deduce il valore del tempo perduto o guadagnato nel cammino o nelle stazioni. Se dunque si verifica un ritardo nell' arrivo, è facile conoscere se è stato prodotto nelle stazioni o nella via, e per conseguenza renderne responsabile il macchinista o gl' impiegati della stazione. Ciò è di molta importanza, perchè in simili casi i macchinisti cercano molto volentieri di gettare la colpa sopra i capi-stazioni, i quali alla lor volta se la prendono coi macchinisti.

Il paragone dell' andamento prescritto coll' andamento effettivo è d' altronde molto semplice. Ma in questo caso,

sono necessarie tante pietre litografiche quanti sono i treni distinti in servizio nell' estate e nell' inverno, per cui bisognerebbe rinnovare completamente queste pietre nel caso di cambiamento d' orario; il che d' altra parte succede assai di rado.

La soppressione del foglio di via conduce dunque chiaramente ad una grande semplificazione, troppo costosa nelle condizioni attuali, ma che d'altra parte non bisognerà trascurare, quando si adotteranno i contatori Guebhard e Tronchon molto estesamente.

Si propone d'aggiungere al contatore un secondo lapis, trattenuto da una molla, e che non possa venire in contatto della striscia di carta che è sotto la pressione della mano. Se si adotta questa disposizione, si esigerà che i conduttori dei treni vengano a premere questo lapis all' arrivo e alla partenza dalle stazioni, od anche che lo facciano nel tempo della corsa ad intervalli di tempo determinati, per esempio ogni mezz'ora. L'adozione di questa disposizione sarebbe un mezzo molto efficace per constatare la vigilanza di questi impiegati.

Segnaliamo ancora qualche altra applicazione di questi contatori alle strade ferrate. Per il servizio delle stazioni un poco importanti, si mettono a disposizione del capostazione parecchie locomotive. Ciascuna locomotiva produce una spesa giornaliera di circa 100 franchi; è perciò molto vantaggioso il ridurre il numero delle locomotive al minimo possibile. Ora il contatore dei signori Guebhard e Tronchon somministra un mezzo eccellente per controllare l' impiego di queste locomotive valutare se la soppressione di una di esse può farsi senza inconvenienti. Si è giunti con questo mezzo a sopprimere la locomotiva di servizio in alcune stazioni dell'Est, e questo vantaggio solo sarebbe sufficiente a giustificare l'impiego di questo contatore.

Quando accade qualche disastro ferroviario, molto raramente si è d' accordo sull' istante preciso in cui è avvenuto; ed è molto importante che quest' istante sia stabilito in modo certo. Il contatore dei signori Guebhard e Tronchon risolve la difficoltà registrando l'accaduto.

Un' altra applicazione è basata nella grande sensibilità dell' apparecchio, che è tale che, collocato su di un treno immobile, ed il lapis segnando la sua traccia leggiera, se un treno passa su di una via laterale, il lapis registra il passaggio di questo treno lasciando una traccia più forte.

Si vede dunque che impiantando il contatore in località stabilite su diversi punti della via, registrerà le ore di passaggio di tutti i treni.

Infine, come facilmente si può immaginare, il contatore permette di verificare l'andamento degli orologi delle stazioni. Per le vetture di piazza, il contatore fa conoscere le ore della partenza, di fermata per la via e d'arrivo, e la durata delle fermate. Un secondo lapis permette di constatare se la vettura cammina a vuoto o con carico.

Quest'ultimo lapis è trattenuto da una molla ad una certa distanza dalla striscia, in modo che, premendo un bastone fino alla molla, libera il lapis e lo mette precisamente nelle stesse condizioni del primo.

L'apparecchio è disposto sotto il sedile del viaggiatore, che può girare attorno ad una cerniera da un lato, e dall'altro appoggia sul bottone della molla. Allorchè un viaggiatore si pone a sedere, il secondo lapis comincia a funzionare. Le indicazioni simultanee dei due lapis forniscono dei dati che permettono di verificare, salvo casi eccezionali, il cammino della vettura per ogni ora e per ogni corsa.

Il contatore dei signori Guebhard e Tronchon può evidentemente collocarsi su di una macchina qualunque, ed il lapis funzionerà come in ogni altro caso esaminato. Abbiamo annunziato in principio la sua applicazione alle macchine per le miniere, essendo d'avviso che in simil casi si rende necessariissimo di controllare esattamente le ore di funzionamento o di riposo di queste macchine; ma evidentemente saranno moltissimi i casi in cui si renderà necessario e di molta utilità l'impiego di quest'apparecchio.

Il vasto campo d'applicazione che esso offre, dovuto specialmente alla semplicità del principio sul quale è fondato, lo distingue totalmente dagli altri apparecchi di questo genere, che generalmente sono basati su principii più o meno complicati di trasformazione di movimento.

V.

Il contatore Madamet per le macchine marine.

L'Accademia delle scienze di Francia ha accordato un premio all'ingegnere Madamet per un apparecchio da lui

inventato allo scopo di indicare il numero dei giri d'una macchina marina a bordo d'un piroscafo. Ne diamo qui la descrizione che, dai *Comptes rendus*, ne ha riportato la *Rivista marittima*:

Nella navigazione in isquadra si fa sentire specialmente la necessità di tale contatore, quando parecchi bastimenti, navigando insieme a piccole distanze tra loro, queste non possono essere mantenute di giorno, e meno di notte, se non nel caso che sia scrupolosamente conservata la velocità nel modo che è ordinato dalla nave regolatrice. Detta velocità per ogni bastimento in condizioni identiche di mare per tutta la squadra, è in rapporto coi giri della macchina. È dunque desiderato un noveratore dei giri che indichi il numero sì al macchinista che all'ufficiale di guardia. La questione fu sovente studiata in Inghilterra ed anche in Italia, dove il cav. Bozzone inventò un contagiri, e la *Society of Arts* di Londra mise al concorso nel 1874 il progetto di un meccanismo col detto scopo, concedendo una medaglia d'oro all'autore della soluzione migliore.

Nel 1869 il Madamet aveva eseguito un indicatore del numero dei giri, che funzionò regolarmente nelle macchine fisse; ma restava a verificare se convenisse egualmente bene alle macchine di marina colle complicazioni inerenti all'indicare i giri in punti distanti dalle macchine e sopra un bastimento agitato pei moti di rollìo e beccheggio.

L'apparecchio Madamet fu provato sulla corazzata *Océan* nel 1869. Si compone di 2 masse pesanti animate da un moto rapido di rotazione attorno a un albero, verso il quale sono richiamate da molle; l'albero gira per effetto della macchina a vapore, per cui il rapporto del numero dei giri resta costante.

Col variare della velocità angolare delle due masse varia la loro forza centrifuga e quindi la loro distanza dall'asse di rotazione; un meccanismo di trasmissione trasforma il moto di allontanamento delle sfere in quello d'un indice sopra un quadrante graduato in modo chiaro ed esatto.

Il principio di tale apparecchio, considerando quanto abbiamo detto fin qui sull'applicazione della forza centrifuga, nulla ha di nuovo; ma era difficile la sua applicazione a bordo d'un piroscafo in luogo distante dalla macchina, dove sta l'ufficiale di guardia. Bisognava veder l'istrumento insensibile ai movimenti oscilla-

torii dello scafo, ed ottenere molta esattezza, per modo che gli errori fossero minori di un quarto di giro per minuto. Una variazione sì piccola nella velocità delle masse più piccole, se vuolsi un apparecchio poco voluminoso, produceva una variazione di pochi grammi nella forza centrifuga allorchè si rallentava il moto della macchina.

Il signor Madamet ha sottratto il suo istrumento all'influenza dei moti d'oscillazione facendo cadere sempre nello stesso punto il centro di gravità delle masse in moto, qualunque sia la distanza dell'asse di rotazione delle sfere sottoposte alla forza centrifuga, e rendendo pur trascurabile l'influenza dei momenti d'inerzia per l'esattezza delle indicazioni. Ha ottenuto poi la sensibilità in dette indicazioni facendo sì che tutte le forze trasmesse si riducano a coppie, epperò annullandosi le pressioni sui perni.

Infine, per trasmettere a grandi distanze il moto rotatorio della macchina dalla stiva, ove funzionò, alla coperta ed al ponte di comando, ove trovasi l'ufficiale di guardia, non era possibile ottenere buoni risultati usando funicelle che si allungano e scorrono sulle puleggе, o servendosi d'alberi giranti, che vanno soggetti a flessioni e torsioni le quali rendono irregolari le indicazioni, se non sono assai robusti e pesanti.

Il signor Madamet ebbe ricorso ad un moto oscillatorio impresso dalla macchina ad una leva che agisce su due bielle tiranti munite di nottolini. Questi ultimi ruotano nei denti di un rocchetto nel cui interno è una molla a spirale. Una delle estremità della molla è fissata a detto rocchetto, l'altra estremità ad una seconda ruota dentata che comanda parecchie altre ruote d'ingranaggio destinate a dare un moto rapido di rotazione all'albero che porta le sfere soggette alla forza centrifuga. La molla a spirale e un volante applicato all'asse di rotazione hanno per effetto di trasformare il moto ad urti del rocchetto in un moto rotatorio uniforme dell'asse delle sfere. Mercè questa disposizione è facile collocare l'indicatore su qualsivoglia punto del piroscafo.

Tralascio qui, per brevità, di descrivere le numerose precauzioni nei particolari, destinate alcune a far sì che il numero dei denti del rocchetto presi dal nottolino sia sempre lo stesso per qualsivoglia oscillazione, le altre per impedire che l'apparecchio senta i cambiamenti bruschi di velocità, e l'arrestarsi improvviso della macchina. Tutti questi particolari sono notabili per la loro semplicità e per il modo con cui regolarizzano il moto.

I risultati ottenuti nel 1860 dall'apparecchio posto sull'*Océan* fecero prevedere un felice esito.

L'Autore, in seguito alle prime prove in mare, ha dotato il suo strumento di alcuni perfezionamenti indicati dall'esperienza; ed il ministro della marina francese fece ripetere le prove del noveratore dei giri sulla corvetta corazzata *Thétis* formante parte della squadra del Mediterraneo. Tali prove eseguite da una Commissione diedero luogo a diverse relazioni officiali che concludono nel modo il più favorevole richiedendo che l'impiego dell'istrumento Madamet sia al più presto generalizzato.

VI.

Gli spegnitori di incendii.

Sono pur troppo noti i gravi danni provenienti dagli incendii in quelle località sopratutto in cui, per essere discoste dai centri popolati, non possono con sufficiente sollecitudine giungere soccorsi di pompe, ecc.

Bene spesso, dal momento in cui in un cascinale, in un opificio, o stabilimento qualunque, si sviluppò un incendio, al momento in cui arrivano le pompe, passa tanto tempo da non riescire più in alcun modo possibile domare il fuoco.

Generalmente poi, i grandi incendii non si possono estinguere poichè l'acqua, appena è posta in contatto colle fiamme, si evapora per l'intensità del calore, e diviene così un nuovo alimento alle fiamme stesse.

Ogni fuoco può invece venire troncato e spento sul principio, mentre, una volta alimentato e esteso, niuna forza fra le ordinariamente disponibili è capace di estinguerlo, e vanno quasi sempre enormi somme perdute, puramente perchè i provvedimenti comuni per sedare l'incendio arrivano troppo tardi o abbisognano di tempo troppo lungo per essere messi in attività. Or bene, tali pericoli possono essere evitati, od almeno diminuiti, per mezzo di apparecchi assai semplici da qualche tempo inventati e che diconsi *extincteurs*. Ne sono stati inventati parecchi, e portano diversi nomi di inventori. Ci limiteremo a parlare di quello di Wanner che troviamo descritto nell'*Italia Agricola*. Per la tenuità del suo costo e la facilità con cui viene impiegato l'estintore Wanner, è de-

stinato ad essere considerato come un oggetto indispensabile. — Esso consiste in una robusta caldaia di ferro stagnato, col coperchio superiore fatto ad imbuto; in un tubo di piombo ermeticamente fissato a vite, al fondo della caldaia; e in una canna in caoutchouc con annesso rubinetto e chiusura ermetica.

L'azione dell'estintore è prodotta dallo sviluppo del gas acido carbonico e del solfato di soda, che avviene per combinazione del bicarbonato di soda, sciolto nell'acqua coll'acido solforico; combinazione di cui è composta la carica. Per caricare e mettere in azione l'apparecchio si opera in questo modo:

Si svita dal fondo della caldaia il tubo di piombo, e si versa una determinata dose di bicarbonato di soda nell'interno dell'apparecchio, il quale poscia si riempie d'acqua fino all'altezza dell'apertura del tubo di piombo, e non di più, affinchè il gas abbia posto sufficiente da potersi sviluppare nello spazio non occupato dall'acqua.

Si leva quindi una pallottola di ferro che trovasi nel tubo di piombo, e che fa l'ufficio di valvola; e nel tubo si versa una dose di acido solforico; si rimette la pallottola, e si avvita di nuovo il tubo al fondo dell'apparecchio. Dopo tale operazione l'estintore è carico.

L'apparecchio deve essere collocato, una volta carico, in posizione capovolta, cioè, col rubinetto in alto; e si deve por mente di non coricarlo, affinchè non abbia a succedere la combinazione chimica, che produrrebbe un'inutile pressione nell'apparecchio stesso.

Al momento di servirsene, l'apparecchio viene scosso alquanto, capovolto, e caricato sulle spalle mediante apposite cigne.

Intanto, in causa del capovolgimento, la pallottola sorte dal tubo di piombo, l'acido solforico si mescola coll'acqua e col bicarbonato di soda; ha quindi luogo la combinazione chimica, e si ottiene un liquido fortemente saturo di gas acido carbonico, ed una forte soluzione di solfato di soda; nello stesso tempo si produce nell'apparecchio una pressione di 5 o 6 atmosfere, ed anche più a seconda della temperatura dell'acqua.

Giunto sul luogo dell'incendio, si apre il rubinetto: dirigendo il tubo sulle materie incendiate, un potente getto di liquido a pressione elevata sorte dall'apparecchio, ed ove egli arriva, spegne in un attimo il fuoco, coprendo gli oggetti di esso bagnati di una sottile crosta di solfato di soda, la quale è incombustibile.

L'apparato, col quale si può ottenere un getto progettato alla distanza di 10 e più metri, si tiene sempre carico e pronto, per farne uso immediato, senza essere esposti ad alcun pericolo, poichè solamente nel caso di capovolgimento si sviluppa il gas, e quindi la pressione. Le sostanze chimiche non perdono mai il loro vigore, quando anche l'apparato non avesse da venir posto in opera per molti anni.

Ogni carica si compone di chilogrammi 0,750 di carbonato di soda, e di chilogrammi 0,500 di acido solforico; una volta carico, l'apparato pesa all'incirca chilogr. 47.

Gli estintori Wanner, in una esperienza ultimamente eseguita a Milano, furono provati con carica doppia; si sviluppò nell'apparecchio una pressione maggiore di 8 atmosfere (ogni apparecchio alla fabbrica vien provato fino a 15 atmosfere), ed il getto di liquido che ne sortì fu proiettato a 18 metri di distanza, spegnendo all'isiante alcuni quintali di fascine, alle quali si era frammista della canape fortemente imbevuta di petrolio.

Come ogni scoperta, questi apparecchii ebbero sulle prime a lottare coi pregiudizii e coll'incredulità; constatata poi la loro reale efficacia, ottennero, principalmente all'estero, un successo incontrastabile. Per tali ragioni gli estintori dovrebbero trovarsi in tutti gli stabilimenti industriali, nei pubblici edifizii, nei depositi di materie infiammabili; nelle campagne poi, ogni proprietario dovrebbe esserne munito; e noi dal canto nostro non possiamo a meno di raccomandarli.

VII.

Brevetti d'invenzione.

Elenco degli attestati di privativa industriale rilasciati dal R. Museo Industriale Italiano nell'anno 1876 (1):

Acquadro Paolo, meccanico a Torino. — Serratura di sicurezza a lunga mandata. Anni 6.

Allemano cav. *Giuseppe* e *Stemmer Francesco*, domiciliati a Torino. — Apparecchio a sistema tubulare a corrente d'acqua au-

(1) In questo elenco sono esclusi i brevetti fuori d'Italia.

tomatico, e focolare fumifero da applicarsi alle caldaie generatrici a vapore, e principalmente a quelle di sistema Cornval. A. 3.

Antoldi dott. *Alessandro,* domiciliato a Mantova. — Meccanismo col quale si può suonare un'arpa mediante il tocco di una tastiera da piano-forte. Anno 1.

Antonietti Giovanni fu *Bernardo*, di Lusigliaco (Ivrea), dimorante a Cuneo. — Nuovo sistema di calorifero per riscaldare una o più camere e far cuocere le vivande.

Arrighetti Angiolo fu *Marco,* domiciliato a Sesto Fiorentino. — Morsa ad ingranaggio per tirare i fili di ferro che si applicano alle vigne. Anni 3.

Avanzi Andrea, di Piacenza. — Pesatore e contatore automatico per commisurare il cereale durante la trebbiazione. Anni 3.

Avellino Carlo, Riccardo, Alberto, *Edoardo* e *Giovanni,* fratelli, dimoranti a Messina. — Perfezionamento nella manifatturazione dell'acido citrico cristallizzato. Anni 15.

Baccelli Giuseppe, di Lucca. — Meccanismo (carro meccanico) per la discesa di corpi pesanti lungo piani inclinati. Anni 3.

Banco Ettore, domiciliato a Roma. — Cassetta idrometrica a portata costante. Anni 3.

Barcellò Giuseppe fu *Giovanni,* dimorante a San Fruttuoso (Genova). — Macchina sistema Barcellò Giuseppe, per tagliare il sughero in pezzi rettangolari. Anni 3.

— Macchina sistema Barcellò Giuseppe, per fare i turaccioli di forma cilindrica conica d'ogni dimensione. Anni 3.

— Macchina sistema Barcellò Giuseppe, per tagliare il sughero in prismi parallelepipedi a base quadrata. Anni 3.

Benvenuto Benedetto di Alessandro, di Palermo, dimorante a Roma. — Borsa da viaggio B. Alessandro. Salvagente e salvadanaro. Anni 2.

Berardi Giacomo del fu *Michele,* domiciliato a Torino. — Pesatore automatico a bilancia doppia per l'applicazione della tassa del macinato, col relativo assaggiatore dei cereali, sistema Berardi. Anno 1.

— Piccola gru per sostegno del congegno pesatore o misuratore che si voglia applicare ai mulini in genere per l'applicazione della tassa del macinato. Anno 1.

Bergami cav. *Pietro*, di Ferrara. — Pesatore, saggiatore Pogliani. Anni 15.

Bertrand Matteo, domiciliato a Prato (Toscana). — Applicazione diretta del vapore, tanto semplice che soprariscaldato, alla separazione più sollecita ed economica del cotone ed altri vegetali dalla lana. Anni 3.

Betti Giuseppe, domiciliato a Milano. — Forno da cremazione, sistema Betti. Anni 3.

Bettinelli Giulio, di Gallarate. — Bilancia a pendolo ad azione reciproca, sistema Bettinelli. Anni 4.

Bianchi Massimiliano, domiciliato a Milano. — Sommografo. A. 1.

Bianchi Napoleone, domiciliato a Torino. — Pattino a rullo. A. 3.

Biella Luigi, dimorante a Milano. — Carrucole sferiche alla Biella. Anni 3.

Biglino Angelo, di Torino. — Perfezionamento nel metodo e negli apparecchi per la sagomatura dei ferri. Anni 3.

Bimboni prof. *Giacomo* e *Bimboni Pilade*, dimoranti a Firenze. — Nuova tastiera per istrumenti musicali in ottone, sistema Bimboni. Anni 3.

Boari Eugenio, di Ferrara, dimorante a Castellamare di Stabia. — Nuovo piombo a pressione per suggellar carri e merci. Anno 1.

Bona Carlo Emanuele, dimorante a Torino. — Perfezionamenti introdotti alle macchine tipografiche e litografiche. Anni 3.

Borghi Agostino, domiciliato a Firenze. — Metodo perfezionato per rendere infiammabili le sostanze animali e vegetali.

Borio Emilio d'Alessandro, dimorante a Genova. — Motori a gas ed aria compressa, perfezionati a forza variabile, silenziosi ed economici. Anni 3.

Brassart Ermanno e *Giovanni*, di Roma. — Timbro tipografico. Anni 3.

Brunetta Giuseppe di *Vittorio*. — Misuratore del volume di cereale che passa alla macinazione nelle macine destinate alla commisurazione della tassa sul macinato. Anno 1.

Caffuri Giovanni, di Cosenza (Udine). — Apparecchio assorbitore e condensatore del vapore esalante dalle bacinelle destinate alla filatura dei bozzoli da seta, e che ora intende sia denominato: Assorbitore, condensatore e riscaldatore dei locali adatti alla filatura dei bozzoli da seta, e riscaldatore di annessi opificii industriali.

Cagliani Luigi Leopoldo, a Milano. — Tessuto con disegni a svariati colori per velluto sopra fondo in velluto, per le tappezzerie e per mobilio. Anni 3.

Caldera Luigi, geometra e *Brossa Stefano*, domiciliati a Torino. — Nouveau système de mécanisme moteur des organes, et de l'ensemble de la mécaniqne des marteaux et de tout l'appareil combiné pour prolonger le son des cordes métalliques des pianos, applicable à l'instrument musical dit Melpiano Caldera-Brossa tant à queue comme droit (vertical et à cordes obliques. Anni 3.

Calzoni Alessandro (Ditta), di Bologna. — Movimento per torchio a leva multipla ad azione continua. Anni 6.

Carcano Salvatore, di Varese, dimorante a Torino. — Nuovo alzo per fucili e carabine, sistema Carcano. Anni 6.

Cardone Raffaele, domiciliato a Napoli. — Macchina piroetta, nuovo sistema. Anni 2.

Casa Giuseppe fu *G. B.*, domiciliato a Genova. — Tela da vele. Tessuto con cascami di seta per uso delle vele e copertoni militari. Anni 3.

Caselli Lodovico, di Siena .— Misuratore Caselli per la macinazione dei cereali. Anni 3.

Chiarolanza Domenico, di Napoli. — Nuova lampada a petrolio per i fari, sistema Chiarolanza. Anni 6.

Chizzolini ing. *Girolamo*, di Campitello, domiciliato a Milano. — Concentrazione dei vini. Anno 1.

Cianferoni Amedeo Benvenuto e *Scheggi Angelo*, dimoranti in Firenze. — Freno. sistema Cianferoni e Scheggi. Anni 3.

Ciani Gaspare, dimorante a Firenze. — Nuovo sistema di chiavi e serrature a permutazioni, da montarsi e smontarsi colla massima facilità, senza arnesi e serrature analoghe alle chiavi. A. 3.

Cicero Luigi del fu *Andrea*, di Salzwedel (Germania), domiciliato a Genova. — Macchina per stigliare la canapa e il lino. A. 3.

Civita ing. *Cesare*, dimorante a Milano. — Nuovo sistema di forni a platea girevole e ad azione continua, per la fusione e ricottura dei metalli. Anno 1.

Conte Cesare, dimorante a Sampierdarena. — Motore continuo a levatoio col peso equilibrato. Anni 3.

Cottrau Alfredo, domiciliato a Napoli. — Ponti militari istantanei, sistema Alfredo Cottrau. Anni 5.

Cozza conte *Adolfo*, *Corsieri Lorenzo*, da Orvieto. — Freno regolatore idraulico attritico applicabile a motori o corpi meccanici in movimento. Anno 1.

Cremonesi Eugenio di *Francesco*, di Napoli. — La raffinatrice delle pelli per guanti. Anni 2.

Croce Paolo, di Torino, dimorante a Messina. — Nuovo meccanismo per la trasformazione del movimento rettilineo alternativo in circolare continuo. Anni 2.

Croze ing. *Ottavio*, dimorante a Vittorio (Treviso). — Fabbricazione di mattonelle a disegno o tegole piatte, pressate mediante torchio idraulico, e composte di sabbia e cemento idraulico. A. 2.

Cusani ing. *Guido*, di Mantova, domiciliato a Milano. — Applicazione del freddo alla conservazione del seme bachi mediante edificio di speciale costruzione, con applicazione di macchina frigorifera. Anni 3.

D'Amore Vincenzo, a Napoli. — Fucile sistema D'Amore. A. 3.

D'Andrea Francesco di *Raffaele*, domiciliato a Napoli. — Adopramento dello jute ossia canapa di Calcutta e del Bengala e delle ortiche per farne filati meccanicamente. Anni 15.

D'Andrea Raffaele, di Palermo, domiciliato a Napoli. — Telegrafo acustico, nuovo sistema D'Andrea. Anni 4.

De Canibos Vittorio, di Vigone (Pinerolo). — Antropauto motore. Anni 3.

De-Ferrari Giambattista, domiciliato a Genova. — Isolatore del petrolio in combustione, ossia sostituzione del petrolio al carbon fossile in tutti gli usi fin qui adoperati. Anno 1.

Depaoli Giuseppe, di Chivasso. — Nuovo sistema di lavorazione e polverizzazione delle materie fecali, delle orine, del sangue dei macelli, degli animali morti, ecc., per uso di concimazione. A. 3.

Durante Bartolomeo fu *Giacomo Filippo*, dimorante a Genova. — Congegno onde ottenere con tre diversi metodi il movimento e scappamento libero per uso d'orologeria e pesatori. Anni 3.

Engel Adolfo, dimorante a Torino. — Un nouveau procédé d'imperméabilisation laissant à l'air sa libre circulation. Anni 3.

— Communications et transports ascendents par eau et descendents. Anni 3.

Esposito Gaetano fu *Francesco*, a Napoli. — Sistema per la riduzione dei lavori di ghisa romana allo stato malleabile. Anni 5.

Fabbri Giuseppe, di Bologna. — Pallone volante dirigibile nell'atmosfera. Anno 1.

Fagnani ing. *Annibale*, di Sannazzaro, dimorante a Mortara. — Ancimeroscopio. Anni 2.

Favero prof. *Gio. Battista*, di Crespano, domiciliato a Roma. — Distributore idraulico. Anni 2.

Ferrini Vincenzo e *Dono Cioletti*, domiciliati a Livorno. — Sciroppo di lampone gazoso. Anno 1.

Ferrino Cesare, domiciliato a Torino. — Pezze di tela vetrata e smerigliata. Anno 1.

Filopanti prof. *Quirico*, domiciliato a Bologna. — Aratro a vapore con trasmissioni a gallerie parallele, sistema Filopanti. A. 1.

Fiumi conte *Francesco*, di Assisi e *Pratesi* prof. *Leonardo*, di Castelnuovo-Levante, domiciliato a Napoli. — Nuovo metodo per ridurre in polvere e renderli proficui all'agricoltura i residui dei cuoi vecchi e nuovi, i ritagli di pelle di qualunque natura, i capelli, i peli degli animali e gli stracci di lana. Anni 2.

Fogliano fratelli (Ditta), di Torino. — Nuovo congegno per la trasmissione del movimento alle trebbiatrici a mano, a maneggio ed a vapore. Anni 2.

Fojadelli ing. *Osvaldo*, Milano. — Solforatrice economica, sistema Fojadelli. Anni 6.

Forno cav. *Lorenzo*, domiciliato a Torino. — Spurgo chimico inodoro dei pozzi neri. Anni 3.

Fraschini Paolo del fu *Domenico*, dimorante a Milano. — Spuntatrice, sgusciatrice e pulitrice del risone, e raffinatrice del riso. Anni 5.

Gabba Luigi, professore di chimica a Milano. — Processo di fabbricazione diretta, istantanea, della biacca a freddo. Anni 6.

Gallico ing. *Arturo*, di Milano. — Apparecchio di stampa per imprimere forme di materie diverse sotto pressione. Anni 2.

Gallico Arturo, dimorante a Lettomanopello (Chieti). — Estrazione del grasso purificato dal grasso greggio animale a mezzo del vapore. Anni 2.

Garneri cav. *Carlo* fu *Battista*, dimorante a Torino. — Tubo calorifero a ventilatore aspirante per sciogliere la neve, e riscaldare prontamente pubblici e privati stabilimenti.

Garollo Antonio fu *Giovanni Batt.*, dimorante a Brescia. — Nuovo sistema di scatto per fucili a retrocarica ad otturatore scorrevole. Anni 3.

Gastaldi e *C.* (Ditta), *A. G.*, a Napoli. — Buste parlanti. A. 9.

Gazzara G.-B., di Bene Vagiera. — Solforatore. Anni 3.

Ghirlanda Andrea, dimorante a Tradate. — Fornace Ghirlanda per cuocere mattoni, tegole e pianelle. Anni 6.

Giardinieri, fratelli, in Ancona. — Trebbiatrice a peso d'uomini. Anni 3.

Giosi Luigi, di Napoli. — Cavalletto a bastone ed a sedia. A. 1.

Glisenti Francesco, domiciliato a Brescia. — Fucile a retrocarica, sistema Glisenti. Anni 3.

Gorini prof. cav. *Paolo*, domiciliato a Lodi. — Crematoio lodigiano. Anni 3.

Gormieri cav. *Carlo*, domiciliato a Torino. — Divoratore del grisou (protocarburo d'idrogeno), ossia macchina aspirante applicata alle miniere di carbon fossile. Anni 3.

Granaglia Giovanni, domiciliato a Torino. — Manometro a registratore Granaglia. Anno 1.

Graziosi Ercole, di Roma, domiciliato a Napoli. — Macchina ad azione continua per ridurre il legno a pasta atta alla fabbricazione della carta. Anni 2.

Grimaldi ing. *Filippo*, di Teramo, dimorante a Milano. — Perfezionamenti ai trebbiatoi e pesatori di frumento, riso, ecc., in essi adoperati.

Lamonica Luigi e *Cianni Francesco*, dimorante a Spoleto. — Elettrografo universale col quale si riproduce da una sola persona più copie di un discorso, nel tempo stesso che viene pronunciato e si trasmette in qualunque luogo e distanza. Anno 1.

Laurenzana ing. prof. *Nicola* del fu *Pasquale*, dimorante a Napoli. — Fognatura delle città e delle abitazioni, con nuove disposizioni di raschette per acquai di vasi da sedili di tromba e di altre parti relative. Anni 5.

Leonardi Guglielmo Augusto, di Boston (America). — Perfezionamenti nei raggi d'accendimento continuo e nella composizione dei zolfanelli di frizione. Anno 1.

Lombardo di *Raffaele* (Ditta), fratelli, a Pontedecimo. — Nuovo metro pesatore, sistema fratelli Lombardo di Raffaele. Anni 15.

Lopez de Gonzalo Leopoldo, a Grisei Filvano, domiciliato a Sampierdarena. — Nuovo materasso galleggiante. Anno 1.

Lori Ottavio, di Albano, dimorante a Roma. — Gas portatile illuminante e riscaldante. Anni 3.

Luciani Vincenzo, dimorante a Stanghella (Padova). — Trebbiatoio a vapore con apparato automatico di alimentazione. Anni 5.

Luè ing. cav. *Angelo*, a Milano. — Nuovo sistema di rotaie, ruote ed accessorii per armamenti di ferrovie a cavalli od a vapore, ed a qualunque altro mezzo di trazione, applicabile nelle esistenti strade regie, provinciali e comunali, senza portare ostacolo alla libera circolazione di veicoli ordinarii. Anni 15.

Luraschi Antonio, domiciliato a Milano. — Nuovo genere di panno per bigliardi, sistema Luraschi. Anni 3.

Maffiolini Alessandro, domiciliato a Roma. — Ferro-romano per cavalli di lusso. Anni 15.

Mainardi Pietro, geometra, domiciliato a Vigevano. — Nuova e semplice disposizione meccanica per falciatrice. Anni 3.

Malvezzi Gennaro, domiciliato a Venezia. — Apparecchio per l'estrazione dell'amido e del glutine dal formento senza fermentazione. Anni 3.

— Perfezionamento dell'amido estratto dal riso tanto pilato che da pilare. Anni 3.

Manatsero Michele, di Bene Vagiena (Cuneo). — Motore a pressione di liquidi. Anni 6.

Maneglia Fortunato, di Masino (Ivrea), domiciliato a Napoli. — Tavola meccanica. Anno 1.

Mannelli prof. *Giacomo*, di Niella Tanaro. — Reomotore perpetuo. Anni 2.

Marelli Sante, domiciliato a Milano. — Macchina automatica per caricamento e pel collaudo dei bossoli per cartucce da guerra in genere. Anni 5.

Marengo Giovanni, di Alba. — Spruzzatoio per l'applicazione del liquido Andero contro la crittogama. Anni 5.

Maresca Francesco, domiciliato a Napoli. — Valvola distributrice a compensazione. Anni 2.

Margotta Vito Antonio, di Calitri, domiciliato a Napoli. — Raccolta, moltiplicazione e conservazione del vaccino animale in tubi. Nuovo sistema Margotta. Anni 2.

Marzocchi Girolamo, d'Imola. — Cemento artificiale bianco e naturale, bianco inalterabile alle vicende atmosferiche ed all'azione del mare, suscettibile di acquistare la levigatezza, la lucidezza, la compattezza e la durezza dei migliori marmi, e adatto perciò a qualunque costruzione. Anni 15.

Massoneri ing. *Gustavo di Soncino* (Crema). — Caloriferi ad aria compressa per riscaldare con un solo apparecchio tutti i compartimenti di un treno ferroviario in corso, stabilimenti pubblici e privati. Anno 1.

Massussi Giovanni Battista, a Brescia. — Cavatappi automatico.

Matheis Rodolfo, sottotenente nel 3.° reggimento bersaglieri di Torino. — Staziografo topografico. Anni 3.

Meloncini Pietro, dimorante a Venezia. — Cesso a pulitura automatica. Anni 5.

Menini Angelo del fu *Stefano*, di Livorno (Toscana). — Bagno a pioggia.

Meriggioli Cesare del fu *Vincenzo*, a Firenze. — Macchina a vapore combinato, doppia concentrazione, diramazione di forze e produzione ausiliare per uso di motori. Anno 1.

Michela prof. *Antonio* e signori *De Pietro Gabriel* e *Michela* ingegnere *Giovanni*, domiciliati a Quassolo (Ivrea). — Apparato stenografico a tastiera, appositamente ideato per uso d'un sistema sillabico istantaneo. Anni 15.

Milanese Giovanni, di Alessandria, dimorante a Torino. — Cinghie o corregge di filo di lino, o canapa o cotone tessuto in nastri isolati od accoppiati per sovrapposizione e cuciti longitudinalmente in sostituzione delle cinghie o corregge di cuoio; Trebbiatrice completa e motore a vapore collegati su di un solo carro a due ruote. Anni 3.

Minisini Gasparo, di Gemona (Udine), e *Goidolon Onorato*, di Nizza. — Pompa automatica per l'estrazione dell'acqua dalle navi, sistema Minisini. Anni 5.

Mongino Giovanni, dimorante a Ivrea. — Sostegni di bilancia mobili verticalmente sopra eccentrica. Anni 5.

Montelatici Nerco, di Firenze, domiciliato a Torino. — Riproduttore fotografico delle vie. Anni 2.

Moretti Giacomo Giuseppe, domiciliato a Bergamo. — Misuratore meccanico. Anni 2.

Mosca Achille, domiciliato a Milano. — Perfezionamento nei tendoni alla persiana per botteghe e balconi. Anni 3.

Nicoli Carlo, dimorante a Voghera. — Salvamento completo delle navi. Anni 2.

Noel Luciano e *Gustavo* fratelli *Winderling* di *Luigi de Metz*, domiciliati a Milano. — Applicazione del caucciù vulcanizzato elastico alle basi delle dentiere artificiali. Anni 3.

Orlando Giuseppe, di Genova, domiciliato a Livorno. — Modificazione agli apparecchi orizzontali a vapore per la estrazione dello zolfo dai minerali sulfurei. Anni 6.

Orsenigo Agostino, dimorante a Milano. — Nuovo sistema di fabbricazione celere di mattoni in terra argillosa. Anni 5.

Palamidessi Clemente fu *Domenico*, di Lucca. — Pesatore, saggiatore e controllore automatico inalterabile. Anno 1.

Paloschi Giuseppe, dimorante a Milano. — Sistema di fabbricazioni d'intagli in legno, eseguiti mediante azione del vapore sul legno, pressione, abbruciamento del legno stesso sopra forme o modello di ghisa comune ed anche malleabile, ecc., ecc. Anno 1.

Panizzoni Francesco, di Verona. — Pigiatrice volante. Anno 1.

Pasinati Giovanni, di Pesaro. — Apparecchio portabile per la produzione del gas illuminante ricco e misto con regolare sistema Pasinati. Anni 3.

Patella Nicola, di Bonino. — Molino senza ingranaggio a leva bilanciata. Anno 1.

Pepi Ubaldo fu *Natale*, dimorante a Siena. — Mattoni, ambrogette, fregi e qualsiasi altro lavoro in terre cotte, ad intarsio e graffito a colori, ad uso di ornamenti e costruzioni, senza vetrina e vernice. Anni 3.

Percivale Giuseppe, domiciliato a Firenze, — Apparecchio meccanico Percivale da schiacciare e lacerare e decolorare la ginestra per gli usi della fabbricazione della carta e dei filati. Anni 3.

Perrucchetti Giovanni, domiciliato a Brescia. — Forno da calce a fuoco continuo, con fornelli verticali. Anni 3.

Petito Ernesto, di Napoli, domiciliato a Roma. — Scatola che si apre da una parte o da un'altra opposta con un solo movimento, e si richiude automaticamente. Anni 15.

Pettinau Monti Emilio del fu *Filippo*, dimorante a Cagliari. — Nuovo metodo economico per l'estrazione del rame dai minerali a base dello stesso metallo. Anni 15.

Pinasco Pietro, dimorante a Genova. — Macchina a due pestelli per polverizzare materie diverse. Anni 3.

Pinciroli Cesare del fu *Giuseppe*, di Milano. — Letto in ferro (*Duilio*), sistema Pinciroli. Anni 2.

Pinedo cav. *Pietro*, domiciliato a Napoli. — Scaricatoio idraulico. Anni 2.

Poltri Lodovico, domiciliato a Torino. — Nuova macchina soffiante rotativa. Anni 5.

Ponci prof. *Luigi*, di Venezia, domiciliato a Como. — Pila elettrica a ferro e percloruro di ferro, applicabile a telegrafi, campanelli, orologi e motori diversi. Anni 3.

Ponti cav. *Carlo*, domiciliato in Venezia. — Dioramascopio. A. 3.

Ponti ing. *Pietro*, di Milano. — Perfezionamento nel trattamento e nella manipolazione della torba. Anni 3.

Porcasi Ercole, di Palermo, domiciliato a Roma. — Cuccietta oscillante per la navigazione. Anni 3.

Porta Paolo, domiciliato a Milano. — Scale aeree universali, sistema Porta. Anni 6.

Pozzo Giacomo e *Paolo,* fratelli, di Mantova, dimoranti a Torino. — Sistema grafico esplicativo dei viaggi circolari sulle strade ferrate e piroscafi. Anni 5.

Preve Francesco, dimorante a Genova. — Macina verticale per ottenere la brillatura (*glaçage*) del riso. Anno 1.

Ragazzi Stefano, di Poschiavo, dimorante a Milano. — Préparation et fabrication de l'aggloméré d'anthracite. Anni 3.

Ragetti Mattia (geometra), di Mangrando (Biella), dimorante in Asti. — Macchina ad arrotare pianelle per pavimenti. Anni 6.

Rattazzi Terenzio, dimorante a Torino. — Locomotiva per treni sulle strade ordinarie. Sistema Rattazzi. Anni 2.

Regondi Angelo e *Francesco Chierichetti,* domiciliati a Milano, — Cottura dei grassi sotto pressione e col vapore senza contatto col medesimo. Anni 2.

Repetti Alessandro, dimorante a Milano. — Turacciolo a leva senza sughero. Anni 3.

Reymond ing. *Carlo,* dimorante a Roma. — Caloriferi ad aria calda per pubblica igiene e per industrie. Anni 6.

Ricci Giovanni Batt. del fu *Matteo,* prof., Genova. — Scrittoio igienico. Anni 3.

Ripamonti Carlo , dimorante a Milano. — Imballatura economica di materasse, cuscini e simili, sistema Ripamonti. Anni 3.

Rocca G.-B., di Genova. — Propulsore elica spirale. Anno 1.

Romanin Jacur dott. *Leone* ing., a Padova. — Apparecchio per la stagionatura dei bozzoli. Anni 6.

Romanin Jacur cav. dott. *Leone*, di Padova e la Ditta *G. B Monti e C.,* succ. Duca *A. Litta e C.,* di Torino. — Nuovo apparato di ventilazione destinato a rendere salubri i locali in cui si producono gas, polveri, vapori, nebbie, ecc. Anni 3.

Roncallo fu *Domenico* (Ditta), Sampierdarena. — Accoppiatoio ad eccentrica, applicato ai mulinelli sui bastimenti per dar fondo e salpare l'áncora. Anni 3.

Rossi Domenico , domiciliato a Roma. — Ferri da cavallo, sistema Rossi. Anni 9.

Ruggiero Cesare e figli *Giovanni*, *Nicola* (Ditta), di Napoli. — Cilindri a movimento uguale. Anni 3.

— Cilindro a mole concentriche laterali. Anno 1.

Sangiore Giuseppe, dimorante a Milano. — Fermaglio universale sempre chiuso. Anno 1.

Scervini Pasquale, di Acri (Cosenza), domiciliato a Napoli. — Toraco-spirografi. Anno 1.

Semino Agostino e *Telesio Fortunato*, dimoranti a Genova. — Nuovo sistema di turaccioli con fasciatura. Anno 1.

Semino Agostino, di Genova. — Macchina a pulire il riso. Sistema Semino Agostino. Anni 3.

Siciliano Michelangelo, domiciliato a Palermo. — Timone automatico Siciliano. Anni 2.

Sinopoli Filippo del fu *Francesco*, di S. Filippo d'Agira (Catania). — Nuovo metodo per l'estrazione dello zolfo, ottenuto colla irradiazione del calorico e per caratteri, il totale ottenimento dello zolfo colla più celere fusione, ed il miglioramento della qualità.

Società per la filatura dei cascami di seta, con stabilimento a Novara e sede in Milano. — Sistema per nettare, controllare e simultaneamente innaspare a giri contati i filami di cascami di seta, detti filogelli o fantasie. Anni 6.

Société Anonyme des Tramways Napolitains, avente sede a Napoli. — Nuovo sistema di ferro acciaiato, ovvero di acciaio, ovvero di rotaie incastrate a dilatazione libera nei lastricati di pietre delle strade, ed ivi fissate mediante o livelle di ferro o di acciajo per servizio di ferrovia a cavalli. Anni 5.

Spreafico di Silverio (Ditta), *A. G.* di Milano. — Metodo di stampa sul vetro simulante l'incisione. Anni 3.

Sutermeister Rodolfo, dimorante a Intra. — Nuova macchina detta incannatrice circolare. Anni 5.

Tadolini Luigi del fu *Francesco*, di Bologna. — Cemento artificiale idraulico per muramenti, ornati, quadretti, tubazioni, ecc. Anni 15.

Tagliamonte Gaetano, di Ponza, domiciliato a Napoli. — Propulsore a forza centrifuga. Anni 2.

Tamagnini Vincenzo, di Pioraco (Camerino). — Nuova macchina per rigare la carta. Anni 3.

Tarizzo Ludovico e comp., di Torino. — Compressori per foraggi ed altri usi industriali. Anni 3.

Terrachini Francesco, di Reggio-Emilia, e signori *Pogliani Eugenio*, di Modena, dimoranti a Girgenti. — Trattamento misto nel minerale solfifero colla fusione e sublimazione. Anni 2.

Testa Pietro, domiciliato a Borgo San Donnino. — Maneggio a bindolo, o maneggio a motore fisso. Anno 1.

Torelli dott. *Vincenzo*, di Apricera, domiciliato in Genova. — Platometro. Anni 15.

Tramontani Antonio, di Veccana e *Pirola Ercole* di *Giuseppe*, di Porto Valtravaglia (Como). — Fornace a fuoco continuo per la cottura della calce. Anni 3.

Traverso Carlo, Luigi, fratelli del fu *Marco*, domiciliati a Novi-Ligure. — Apparecchio speciale per preparare i bozzoli per la sbattitura e trattura della seta, sistema Traverso. Anni 7.

— Sistema perfezionato di banco con batteuses e bacinelle a livello, ed a corrente d'acqua ed aria per filanda da seta a vapore. Anni 6.

Trevisan Antonio, di Padova, dimorante a Venezia. — Perfezionamento del processo e dei mezzi d'incidere, tagliare, bucare e smerigliare tutte le sostanze dure. Anni 3.

Turri Antonio e *Porro Angelo*, domiciliati a Milano. — Congegno meccanico di cinque rulli con bussolo di ferro applicabile sui perni delle ruote dei velocipedi, in sostituzione degli attuali cuscinetti, sistema Turri-Porro. Anni 3.

Ubicini comm. *Emilio*, di Milano, residente in Ancona. — Uso del piombo in sostituzione del rame nelle pile a solfato di rame in generale, ed in particolare della pila Callaud, e nella pila italiana a contatto di liquidi. Anni 3.

Uglietti Ernesto, costruttore meccanico a Milano. — Bramino o sgrassatore con regolatore a pressione costante, sistema Uglietti Ernesto. Anni 3.

Vallini Natale, domiciliato a Bologna. — Carta impermeabile per uso d'impacco del tabacco da fiuto. Anni 3.

Vecchia Giovanni di Vincenzo, dimorante in Piacenza. — Cilindro battitore e relativo controbattitore perfezionato, applicabile a tutte le trebbiatrici mosse da qualunque forza. Anni 3.

Viglino Giacomo, sig. *Donna*, cav. avv. *Giacomo*, dimoranti a Torino. — Tromba idro-piro-pneumatica, sistema Viglino. A. 6.

— Motore piro-pneumatico, sistema Viglino. Anni 6.

— Idro-vapore Viglino.

Villa Bernardo, dimorante a San Germano Vercellese. — Fornace economica Villa ad azione continua. Anni 3.

Villa Luigi e figlio (Ditta) a Milano. — Persiane metalliche a molla, sistema Villa. Anni 5.

Viotti fratelli *Giuseppe* e *Placido* del fu *Giovan Battista*, dimoranti a Torino. — Molino economico perfezionato con motore a trasmissione diretta, senza ingranaggi, pulegge o cingoli. Anni 2.

Vita Guglielmo, di Lugo, dimorante a Milano. — Nuova molazza per macinare cartaccia e vegetali diversi atti a far carta e cartoni. Anno 1.

Zaffarini cav. *Cesare*, di Ferrara. — Boa automatico a campana. Anni 10.

Zanelli Luigi, di Cremona, domiciliato a Torino. — Macchina per soppressare la lingeria. Anni 3.

Zanini e *Galliani* (Ditta), a Milano. — Liquore Aida. Anni 2.

Zazzera Antonio, residente a Codogno, e *Polenghi Pietro* a San Fiorano, domiciliati a Milano. — Applicazione del vapore al riscaldamento del latte nell'industria del caseificio, e relativa caldaia a doppio fondo. Anni 12.

Zocchi Augusto, di Fabriano (Ancona). — Lanterna a luce istantanea, tascabile. Anno 1.

XIV. - MARINA

DI A. DI RIMIESI

I.

Naviglio.

L'*Inflexible.* — Il *Duilio.* — Polemica fra Reed e Mattei. Confronti fra le due navi. — I lancia-siluri. — Il *Pietro Micca.*

Nell'anno decorso, due potenti navi venivano ad accrescere il materiale galleggiante guerresco.

Il 27 aprile, dal cantiere di Portsmouth, lanciavasi in mare l'*Inflexible,* e pochi giorni dopo, l'8 di maggio, la città di Castellamare, parata a festa, acclamava S. M. ed i Principi Reali colà recatisi per presenziare il varo del *Duilio.* Queste due navi, le più formidabili dell'epoca attuale, con molti punti di contatto fra loro, meritano una speciale descrizione.

L'*Inflexible* è una corazzata a torri che porterà 4 cannoni da 81 tonnellate e sarà protetta da una corazza a due spessori, di 305 millim. ognuno, con materasso interposto.

Le sue principali dimensioni sono:

Lunghezza totale	metri	110,50
» fra le perpendicolari	»	97,53
Larghezza massima	»	22,86
Altezza di puntale	»	7,10
» dell'opera morta	»	3,05
Immersione a prua	»	7,14
» a poppa	»	7,64
» media	»	7,40
Area della sezione maestra	metri q.	151,33
Spostamento totale	tonnellate	11407
Peso totale della corazzatura	»	3155

tri sotto la linea di galleggiamento, e fino a metri sopra questa linea. La corazza del ridotto ha 305 m. di spessore ed un materasso di teak: ma dietro iesta, fino alla linea di galleggiamento, ne esiste ltra d'eguale grossezza, provvista anch'essa d'un ma-sso di teak, dietro al quale evvi una lamiera di 25 m. Quindi lo spessore totale della corazza alla linea lleggiamento è superiore a 61 centim.; ma giova os-are però che esso non è eguale dapertutto, e che iunge le cifre massime, da noi citate, nei soli punti naggior importanza. Infatti, mentre lo spessore della azza può considerarsi di 610 millimetri al galleggia-nto, esso è soltanto di 510 millim. dalla parte supe-e (in due spessori di millim. 305 e 205), e sotto il gal-giamento diventa di soli millim. 406 (in due spessori millim. 305 e 101). Lo spessore del materasso varia ersamente a quello della corazza tra 432 millimetri e ; laonde fra materasso e corazza la murata di difesa una complessiva larghezza di metri 1,41.

a corazza scende quasi 2 metri sotto la linea di gal-giamento; ma siccome l'immersione del bastimento ò all'occorrenza essere aumentata di altri 30 centimetri l'intromissione dell'acqua nel doppio fondo della sua rena, così può dirsi che la difesa dei suoi fianchi esten-si fino a metri 2,30 sotto la linea d'acqua di combat-nento.

La parte prodiera del ridotto è corazzata come i fianchi, poppiera invece è munita di corazze un po' più sottili, n uno spessore di murata totale pari a metri 0,964. Le rri sono collocate di fianco all'asse longitudinale del stimento. Quella di prua trovasi a sinistra e quella di ppa a destra, ciò che permette di sparare contempora-eamente i 4 cannoni nella direzione della chiglia.

Grazie a questa disposizione, le artiglierie potranno ssere puntate tanto basse da percuotere un bastimento otto la linea d'acqua anche se esso fosse molto vicino, e a colpirlo sul ponte qualora fosse a toccare il fianco dell'*Inflexible*. Le murate delle torri, che hanno un dia-metro interno di metri 8,53 ed uno esterno di met. 10,20, sono formate da corazze di [illegible] spessore, millim. 457, con materasso d'eguale gr[illegible] una lastra interna di 25 millim. L'altezza d[illegible] linea di galleg-giamento è di metri 3,6[illegible] linea di sparo è 30 centimetri più bass[illegible]

Possiede anche una discreta velatura, rappresent... una superficie di metri quadrati 1715,86.

L'altezza dell'albero di maestra dalla coperta ... di metri 29,26: quella del trinchetto, di metri ...

La forza della macchina è di 1000 cavalli ... può sviluppare un lavoro pari a 8000 effettivi.

L'*Inflexible*, cominciato il 24 febbraio 1874 su ... del signor N. Barnaby, direttore delle costruzioni ... dell'Inghilterra, è un bastimento a ridotto centr... zato con due torri, che porteranno i quattro can... 81 tonnellate.

La carena è a doppio fondo a sistema cellulare ... sua costruzione l'acciaio fu adoperato in gran ... ottenere maggior solidità con diminuzione di pe... ha una chiglia verticale di lastre d'acciaio da 19 ... e due chiglie orizzontali di lastre di ferro in d... sori, di circa 20 millim.

Sotto la parte corazzata l'ossatura del bastimento ... stituita da ordinate trasversali e longitudinali; que... time sono 8, formate con lastre d'acciaio dello spe... di circa 12 millim. e si estendono verso prua ... poppa sin dove fu reputato conveniente.

Il doppio fondo ha una lunghezza di oltre 64 m... rinforza notevolmente le ordinate trasversali for... sei in sei metri varii compartimenti stagni, che ... suddivisi dalle così dette *bracket frames* ad ogni ... di metri 1,20. Vi sono così 135 compartimenti ... ognuno dei quali può essere facilmente votato d... che gli accidenti di una battaglia potrebbero ... mediante potentissime pompe a vapore del sistema ... man che aspirano ciascuna 300 tonnellate d'ac... un'ora.

Il dritto di poppa e la parte poppiera della ch... stati fatti col miglior ferro ad angolo, forgiato ... solo, che sia uscito finora dalla manifattura d... *Forge* di Liverpool. Il timone, che pesa circa ... ha una ossatura di ferro riempita di legno e f... lamiere; la sua barra trovasi metri 1,40 sotto ... dell'acqua, ed il suo ingranaggio a vapore sarà ... sotto la linea d'acqua e protetto dalla corazza. Il ... centrale corazzato difende le macchine, le caldaie, ... gli apparecchi idraulici pel maneggio delle torri ... cannoni, ed i depositi delle munizioni. Esso è ... metri 33,52 e largo metri 22,86; è corazzato fino a ...

·tri sotto la linea di galleggiamento, e fino a metri sopra questa linea. La corazza del ridotto ha 305 m. di spessore ed un materasso di teak: ma dietro iesta, fino alla linea di galleggiamento, ne esiste ltra d'eguale grossezza, provvista anch'essa d'un ma- sso di teak, dietro al quale evvi una lamiera di 25 im. Quindi lo spessore totale della corazza alla linea illeggiamento è superiore a 61 centim.; ma giova os- are però che esso non è eguale dapertutto, e che giunge le cifre massime, da noi citate, nei soli punti naggior importanza. Infatti, mentre lo spessore della azza può considerarsi di 610 millimetri al galleggia- nto, esso è soltanto di 510 millim. dalla parte supe- ·· (in due spessori di millim. 305 e 205), e sotto il gal- giamento diventa di soli millim. 406 (in due spessori millim. 305 e 101). Lo spessore del materasso varia ersamente a quello della corazza tra 432 millimetri e ; laonde fra materasso e corazza la murata di difesa una complessiva larghezza di metri 1,41.

La corazza scende quasi 2 metri sotto la linea di gal- giamento; ma siccome l'immersione del bastimento ò all'occorrenza essere aumentata di altri 30 centimetri ll'intromissione dell'acqua nel doppio fondo della sua rena, così può dirsi che la difesa dei suoi fianchi esten- si fino a metri 2,30 sotto la linea d'acqua di combat- nento.

La parte prodiera del ridotto è corazzata come i fianchi, poppiera invece è munita di corazze un po' più sottili, n uno spessore di murata totale pari a metri 0,964. Le rri sono collocate di fianco all'asse longitudinale del astimento. Quella di prua trovasi a sinistra e quella di oppa a destra, ciò che permette di sparare contempora- eamente i 4 cannoni nella direzione della chiglia.

Grazie a questa disposizione, le artiglierie potranno ssere puntate tanto basse da percuotere un bastimento otto la linea d'acqua anche se esso fosse molto vicino, e la colpirlo sul ponte qualora fosse a toccare il fianco dell'*Inflexible*. Le murate delle torri, che hanno un dia- metro interno di metri 8,53 ed uno esterno di met. 10,20, sono formate da corazze di un solo spessore, millim. 457, con materasso d'eguale grossezza ed una lastra interna di 25 millim. L'altezza dei portelli dalla linea di galleg- giamento è di metri 3,66, e quella della linea di sparo è 30 centimetri più bassa.

Possiede anche una discreta velatura, rappresentata da una superficie di metri quadrati 1715,86.

L'altezza dell'albero di maestra dalla coverta al pomo è di metri 29,26: quella del trinchetto, di metri 25,45.

La forza della macchina è di 1000 cavalli nominali e può sviluppare un lavoro pari a 8000 effettivi.

L'*Inflexible*, cominciato il 24 febbraio 1874 sui disegni del signor N. Barnaby, direttore delle costruzioni navali dell'Inghilterra, è un bastimento a ridotto centrale corazzato con due torri, che porteranno i quattro cannoni da 81 tonnellate.

La carena è a doppio fondo a sistema cellulare, e nella sua costruzione l'acciaio fu adoperato in gran copia onde ottenere maggior solidità con diminuzione di peso. Essa ha una chiglia verticale di lastre d'acciaio da 19 millim., e due chiglie orizzontali di lastre di ferro in due spessori, di circa 20 millim.

Sotto la parte corazzata l'ossatura del bastimento è costituita da ordinate trasversali e longitudinali; queste ultime sono 8, formate con lastre d'acciaio dello spessore di circa 12 millim. e si estendono verso prua e verso poppa sin dove fu reputato conveniente.

Il doppio fondo ha una lunghezza di oltre 64 metri, e rinforza notevolmente le ordinate trasversali formando di sei in sei metri varii compartimenti stagni, che sono poi suddivisi dalle così dette *bracket frames* ad ogni distanza di metri 1,20. Vi sono così 135 compartimenti stagni, ognuno dei quali può essere facilmente votato dell'acqua che gli accidenti di una battaglia potrebbero introdurvi, mediante potentissime pompe a vapore del sistema Friedman che aspirano ciascuna 300 tonnellate d'acqua in un'ora.

Il dritto di poppa e la parte poppiera della chiglia sono stati fatti col miglior ferro ad angolo, forgiato d'un pezzo solo, che sia uscito finora dalla manifattura della *Mersey Forge* di Liverpool. Il timone, che pesa circa tonnel. 9,5, ha una ossatura di ferro riempita di legno e fasciata con lamiere; la sua barra trovasi metri 1,40 sotto il livello dell'acqua, ed il suo ingranaggio a vapore sarà collocato sotto la linea d'acqua e protetto dalla corazza. Il ridotto centrale corazzato difende le macchine, le caldaie, le torri, gli apparecchi idraulici pel maneggio delle torri e dei cannoni, ed i depositi delle munizioni. Esso è lungo metri 33,52 e largo metri 22,86; è corazzato fino a quasi

2 metri sotto la linea di galleggiamento, e fino a metri 2,90 sopra questa linea. La corazza del ridotto ha 305 millim. di spessore ed un materasso di teak: ma dietro a questa, fino alla linea di galleggiamento, ne esiste un'altra d'eguale grossezza, provvista anch'essa d'un materasso di teak, dietro al quale evvi una lamiera di 25 millim. Quindi lo spessore totale della corazza alla linea di galleggiamento è superiore a 61 centim.; ma giova osservare però che esso non è eguale dapertutto, e che raggiunge le cifre massime, da noi citate, nei soli punti di maggior importanza. Infatti, mentre lo spessore della corazza può considerarsi di 610 millimetri al galleggiamento, esso è soltanto di 510 millim. dalla parte superiore (in due spessori di millim. 305 e 205), e sotto il galleggiamento diventa di soli millim. 406 (in due spessori di millim. 305 e 101). Lo spessore del materasso varia inversamente a quello della corazza tra 432 millimetri e 634; laonde fra materasso e corazza la murata di difesa ha una complessiva larghezza di metri 1,41.

La corazza scende quasi 2 metri sotto la linea di galleggiamento; ma siccome l'immersione del bastimento può all'occorrenza essere aumentata di altri 30 centimetri coll'intromissione dell'acqua nel doppio fondo della sua carena, così può dirsi che la difesa dei suoi fianchi estendesi fino a metri 2,30 sotto la linea d'acqua di combattimento.

La parte prodiera del ridotto è corazzata come i fianchi, la poppiera invece è munita di corazze un po' più sottili, con uno spessore di murata totale pari a metri 0,964. Le torri sono collocate di fianco all'asse longitudinale del bastimento. Quella di prua trovasi a sinistra e quella di poppa a destra, ciò che permette di sparare contemporaneamente i 4 cannoni nella direzione della chiglia.

Grazie a questa disposizione, le artiglierie potranno essere puntate tanto basse da percuotere un bastimento sotto la linea d'acqua anche se esso fosse molto vicino, e da colpirlo sul ponte qualora fosse a toccare il fianco dell'*Inflexible*. Le murate delle torri, che hanno un diametro interno di metri 8,53 ed uno esterno di met. 10,20, sono formate da corazze di un solo spessore, millim. 457, con materasso d'eguale grossezza ed una lastra interna di 25 millim. L'altezza dei portelli dalla linea di galleggiamento è di metri 3,66, e quella della linea di sparo è 30 centimetri più bassa.

Possiede anche una discreta velatura, rappresent una superficie di metri quadrati 1715,86.

L'altezza dell'albero di maestra dalla coperta al p di metri 29,26: quella del trinchetto, di metri 25,4.

La forza della macchina è di 1000 cavalli n... può sviluppare un lavoro pari a 8000 effettivi.

L'*Inflexible*, cominciato il 24 febbraio 1874 su... del signor N. Barnaby, direttore delle costruzioni dell'Inghilterra, è un bastimento a ridotto centr... zato con due torri, che porteranno i quattro can... 81 tonnellate.

La carena è a doppio fondo a sistema cellulare. ... sua costruzione l'acciaio fu adoperato in gran cop... ottenere maggior solidità con diminuzione di pe... ha una chiglia verticale di lastre d'acciaio da 19 ... e due chiglie orizzontali di lastre di ferro in ... sori, di circa 20 millim.

Sotto la parte corazzata l'ossatura del bastime... stituita da ordinate trasversali e longitudinali; qu... time sono 8, formate con lastre d'acciaio dello sp... di circa 12 millim. e si estendono verso prua e ... poppa sin dove fu reputato conveniente.

Il doppio fondo ha una lunghezza di oltre 64 ... rinforza notevolmente le ordinate trasversali for... sei in sei metri varii compartimenti stagni, che s... suddivisi dalle così dette *bracket frames* ad ogni ... di metri 1,20. Vi sono così 135 compartime... ognuno dei quali può essere facilmente votato d... che gli accidenti di una battaglia potrebbero in... mediante potentissime pompe a vapore del sistema F... man che aspirano ciascuna 300 tonnellate d'ac... un'ora.

Il dritto di poppa e la parte poppiera della ch... stati fatti col miglior ferro ad angolo, forgiato d... solo, che sia uscito finora dalla manifattura del... *Forge* di Liverpool. Il timone, che pesa circa t... ha una ossatura di ferro riempita di legno e f... lamiere; la sua barra trovasi metri 1,10 sotto ... dell'acqua, ed il suo ingranaggio a vapore sarà ... sotto la linea d'acqua e protetto dalla corazza. Il ... centrale corazzato difende le macchine, le caldaie, ... gli apparecchi idraulici pel maneggio delle torri ... cannoni, ed i depositi delle munizioni. Esso è l... metri 33,52 e largo metri 22,86; è corazzato fino a q...

·tri sotto la linea di galleggiamento, e fino a metri sopra questa linea. La corazza del ridotto ha 305 m. di spessore ed un materasso di teak: ma dietro iesta, fino alla linea di galleggiamento, ne esiste ltra d'eguale grossezza, provvista anch'essa d'un mattsso di teak, dietro al quale evvi una lamiera di 25 im. Quindi lo spessore totale della corazza alla linea illeggiamento è superiore a 61 centim.; ma giova osare però che esso non è eguale dapertutto, e che giunge le cifre massime, da noi citate, nei soli punti naggior importanza. Infatti, mentre lo spessore della azza può considerarsi di 610 millimetri al galleggiaito, esso è soltanto di 510 millim. dalla parte supe·e (in due spessori di millim. 305 e 205), e sotto il galgiamento diventa di soli millim. 406 (in due spessori millim. 305 e 101). Lo spessore del materasso varia ersamente a quello della corazza tra 432 millimetri e ; laonde fra materasso e corazza la murata di difesa una complessiva larghezza di metri 1,41.

La corazza scende quasi 2 metri sotto la linea di galgiamento; ma siccome l'immersione del bastimento ò all'occorrenza essere aumentata di altri 30 centimetri ll'intromissione dell'acqua nel doppio fondo della sua rena, così può dirsi che la difesa dei suoi fianchi estensi fino a metri 2,30 sotto la linea d'acqua di combatnento.

La parte prodiera del ridotto è corazzata come i fianchi, poppiera invece è munita di corazze un po' più sottili, n uno spessore di murata totale pari a metri 0,964. Le rri sono collocate di fianco all'asse longitudinale del astimento. Quella di prua trovasi a sinistra e quella di oppa a destra, ciò che permette di sparare contemporaeamente i 4 cannoni nella direzione della chiglia.

Grazie a questa disposizione, le artiglierie potranno ssere puntate tanto basse da percuotere un bastimento otto la linea d'acqua anche se esso fosse molto vicino, e la colpirlo sul ponte qualora fosse a toccare il fianco lell'*Inflexible*. Le murate delle torri, che hanno un diametro interno di metri 8,53 ed uno esterno di met. 10,20, sono formate da corazze di un solo spessore, millim. 457, con materasso d'eguale grossezza ed una lastra interna di 25 millim. L'altezza dei portelli dalla linea di galleggiamento è di metri 3,66, e quella della linea di sparo è 30 centimetri più bassa.

·tri sotto la linea di galleggiamento, e fino a metri sopra questa linea. La corazza del ridotto ha 305 m. di spessore ed un materasso di teak: ma dietro ıesta, fino alla linea di galleggiamento, ne esiste ltra d'eguale grossezza, provvista anch'essa d'un ma- sso di teak, dietro al quale evvi una lamiera di 25 im. Quindi lo spessore totale della corazza alla linea ılleggiamento è superiore a 61 centim.; ma giova os- are però che esso non è eguale dapertutto, e che iunge le cifre massime, da noi citate, nei soli punti naggior importanza. Infatti, mentre lo spessore della ızza può considerarsi di 610 millimetri al galleggia- ıto, esso è soltanto di 510 millim. dalla parte supe- e (in due spessori di millim. 305 e 205), e sotto il gal- iamento diventa di soli millim. 406 (in due spessori millim. 305 e 101). Lo spessore del materasso varia ersamente a quello della corazza tra 432 millimetri e ; laonde fra materasso e corazza la murata di difesa una complessiva larghezza di metri 1,41.

a corazza scende quasi 2 metri sotto la linea di gal- giamento; ma siccome l'immersione del bastimento ò all'occorrenza essere aumentata di altri 30 centimetri l'intromissione dell'acqua nel doppio fondo della sua ena, così può dirsi che la difesa dei suoi fianchi esten- si fino a metri 2,30 sotto la linea d'acqua di combat- ıento.

La parte prodiera del ridotto è corazzata come i fianchi, poppiera invece è munita di corazze un po' più sottili, n uno spessore di murata totale pari a metri 0,964. Le rri sono collocate di fianco all'asse longitudinale del stimento. Quella di prua trovasi a sinistra e quella di oppa a destra, ciò che permette di sparare contempora- eamente i 4 cannoni nella direzione della chiglia.

Grazie a questa disposizione, le artiglierie potranno ssere puntate tanto basse da percuotere un bastimento otto la linea d'acqua anche se esso fosse molto vicino, e la colpirlo sul ponte qualora fosse a toccare il fianco ell'*Inflexible*. Le murate delle torri, che hanno un dia- netro interno di metri 8,53 ed uno esterno di met. 10,20, sono formate da corazze di un solo spessore, millim. 457, on materasso d'eguale grossezza ed una lastra interna di 25 millim. L'altezza dei portelli dalla linea di galleg- giamento è di metri 3,66, e quella della linea di sparo è 30 centimetri più bassa.

I cannoni e le torri si manovrano a forza idraulica secondo i più perfezionati sistemi ideati dal sig. Giorgio Rendel. Ogni torre pesa, coll'armamento, 750 tonnellate; ed il munizionamento sale a 120 colpi per ogni pezzo.

L'*Inflexible* ha quattro ponti. Quello superiore è meno largo del sottostante bastimento per lasciar libero il campo di tiro delle artiglierie, e serve specialmente per gli alloggi dell'equipaggio, che non oltrepasserà le 150 persone.

Il primo ponte, cioè quello più basso, è costruito in guisa da rinforzare sensibilmente il temibile sperone del bastimento; esso è coperto con una corazza di 76 millimetri. Un'eguale corazza ricopre pure il terzo ponte, ma però lo spessore di questa va diminuendo verso prua e verso poppa.

Speciali apparecchi ventilatorii a vapore distribuiscono aria fresca in tutte le parti del bastimento.

Le macchine furono costruite dalla società John Elder e C. di Glasgow e racchiudono i più recenti perfezionamenti. Esse sono a sistema composito con tre cilindri a biella rovesciata, sono indipendenti l'una dall'altra e, come dicemmo, hanno la forza di 500 cavalli nominali e di 4000 effettivi ognuna: muovono due eliche gemelle. Il cilindro ad alta pressione ha un diametro di metri 1,778: nei due a bassa pressione il diametro è di metri 2,283. La corsa dei pistoni è di metri 1,219, ed il numero presunto delle rivoluzioni al minuto, 65. Le aste dei pistoni sono doppie e connesse fra loro per mezzo d'incrociature.

Il vapore dei cilindri a bassa pressione si esaurisce entro condensatori indipendenti, la cui superficie di contatto arriva a circa 150 metri quadrati; il vapore si condensa nell'interno d'una serie di tubi il cui diametro è di 2 centim. circa, ed ogni condensatore ha non meno di 6650 tubi.

Le pompe ad aria e tutte le altre sono state collocate in modo da poter rendere un efficace servizio in ogni circostanza, anche se il bastimento si trovasse in uno stato di anormale pescagione per causa di qualche falla. Il diametro dei propulsori sarà di circa 6 metri. Dodici caldaie forniranno il vapore col massimo risparmio di combustibile: esse furono costruite con le migliori lamiere di Lowmoor, e sono state provate a pressioni di 21 tonnellate per pollice quadrato nel senso della lunghezza e 18 tonnellate nel senso dello spessore. Esse devono sop-

portare una pressione di chilog. 4,3 per ogni centimetro quadrato. Le carboniere sono disposte sotto la linea di acqua lungo le parti non corazzate del bastimento, e possono contenere 1200 tonnellate di carbone.

Il peso totale delle macchine è di 614 tonnel., quello dei propulsori sorpassa le 300 tonnellate, quello delle caldaie ed accessorii giunge a 522 tonnellate, e l'acqua che esse possono contenere è di 190 tonnellate.

Il costo della macchina è superiore a 3 milioni di lire. Quello dello scafo sarebbe, secondo alcuni, di 10 milioni; ma il vero prezzo non potrà conoscersi che ad armamento completo.

Passiamo ora a dare una descrizione sommaria del *Duilio*. — Il *Duilio* è costruito coi disegni del comm. B. Brin, attuale ministro della marina. Fu posto in cantiere il 24 aprile 1873, ma da quel giorno fino al novembre dello stesso anno poco o nulla si fece, ritardando a giungere i materiali ordinati in Inghilterra e Francia, per cui può asserirsi che la durata della costruzione dello scafo fu solo di circa due anni e mezzo. Eccone le principali dimensioni:

Lunghezza fra le perpendicolari	met.	103,50
Larghezza massima	»	19,70
Immersione media	»	7,90
Altezza del ponte scoverto sul galleggiamento (opera morta)	»	3,50
Altezza della soglia dei portelli delle torri al di sopra del galleggiamento	»	4,80
Spostamento	tonn.	10600
Area della sezione maestra	m. q.	136

Il *Duilio* non ha alberatura per utilizzare il vento come motore ausiliario; un solo albero per segnali ergesi dalla sua coverta. Il suo armamento consiste in due torri girevoli, ognuna delle quali contiene due cannoni da 100 tonn. manovrati idraulicamente coi sistemi del signor Rendel. Il centro di ogni torre è alla distanza di metri 2,34 dal piano diametrale longitudinale del bastimento, in modo che si possono contemporaneamente sparare tre cannoni nel senso della chiglia.

Nella parte che si eleva sopra la coverta queste torri sono leggermente ellittiche ed hanno le seguenti dimensioni esterne:

Asse maggiore	metri	10,00
» minore	»	9,456
Altezza della torre dalla coverta	»	3

Esse sono protette da una corazza di 45 centimetri di spessore, rinforzata da un cuscino di teak e ferro di centimetri 50.

Il *Duilio* ha tre ponti, cioè gli ordinarii, coverta, batteria e corridoio.

La corazzatura è limitata alla sola parte centrale del bastimento, e si compone all'esterno di due rettangoli che formano le pareti longitudinali di due ridotti corazzati centrali, l'uno sovrapposto all'altro. Il superiore, ossia quello di batteria, che è il più piccolo, si estende sulla murata per una lunghezza di metri 23 per ogni lato. Il secondo, ovvero quello di corridoio, si estende nello stesso senso, per metri 52. Trasversalmente questi ridotti sonó chiusi da parapetti corazzati.

Al galleggiamento la corazza ha 55 centimetri di spessore; nelle altre parti dello scafo essa discende a 45 centimetri.

Il primo ridotto protegge le basi delle torri e porzione dei meccanismi per la manovra e caricamento dei cannoni, i quali vengono all'uopo inclinati nelle apposite aperture o *canali di caricamento* praticati accanto a ciascuna torre, in maniera che, rimanendo le loro bocche in batteria nell'interno del ridotto, si possono scovolare e caricare con intera sicurezza.

Il secondo ridotto, che all'esterno scende fino a m. 1,80 sotto il galleggiamento normale, racchiude e protegge i meccanismi pel giramento delle torri, le macchine, le caldaie ed i depositi delle polveri e proietti.

Il ponte di corridoio che cade a metri 1,5 sotto del galleggiamento normale, è coperto, a poppavia e pruavia del ridotto centrale, con tre strati di lamiere di ferro che servono ad opporsi al passaggio dei proietti, e che, formando dei numerosi compartimenti stagni, impediscono l'invasione dell'acqua nei locali sottostanti. Altri tre strati sovrapposti di lamiere di ferro ed acciaio cuoprono a guisa di corazza orizzontale la parte del ponte di batteria compresa fra i parapetti del ridotto inferiore e quelli del ridotto superiore. Infine due corsi di lamiere d'acciaio, che trovansi sul ponte di coverta, proteggono l'intero ridotto di batteria.

Il *Duilio* ha a prua un apparecchio che gli permette di lanciare delle torpedini Whitehead, ed a poppa, in apposito *tunnel* coperto e chiuso da una porta a saracinesca, un battello porta-torpedini. Il timone è completamente sott'acqua. La barra ed il meccanismo per metterlo in azione si trovano in un cassone stagno al di sotto del corridoio, ciò che renderà l'intero apparecchio di governo completamente riparato dai proietti nemici.

Due macchine della fabbrica di *Penn and Sons*, che agiscono separatamente su due eliche Griffith a quattro ali, danno moto al bastimento.

Le macchine sono a fodero ed a cilindri orizzontali, con condensazione a secco e vapore soprariscaldato. I dati principali di esse sono i seguenti:

Forza nominale	cav. 1250
» effettiva	» 7500
Numero dei cilindri	. 4
Diametro di essi	metri 2,375
Corsa degli stantuffi	» 0,99
Numero dei condensatori	4
Tubi per ognuno	4920
Loro diametro	» 0,061
Superficie refrigerante totale	m. q. 2209,5
Numero delle caldaie	10
Superficie di graticola	met. q. 83,61
Superficie dei soprariscaldatori	» » 222,96
Diametro di ciascuna elica	metri 5,26

La velocità presunta è di 14 miglia all'ora. — *Il Duilio* porta 1200 tonnellate di carbone, e potrà percorrere 4000 miglia, a 10 all'ora, col combustibile che ha a bordo.

Nella costruzione dello scafo, che è interamente di ferro e d'acciaio è stato adottato il sistema cellulare e a doppio fondo, distinto dagli Inglesi col nome di *bracket-system*. Le cellule sono formate da una serie di ordinate trasversali e da una di lisse o forme longitudinali.

La chiglia è distinta in due parti, l'una verticale e l'altra orizzontale: la verticale si compone di una lamiera continua e rinforzata inferiormente e superiormente da due ferri ad angolo, e l'orizzontale da due corsi di lamiere sovrapposti l'uno all'altro.

A partire dalla chiglia fino al ponte del corridoio vi

sono da ogni lato sette lisse o forme longitudinali. Le prime quattro distano fra loro e dalla chiglia verticale di metri 2,07; le altre tre distanno fra loro e dalla quarta di metri 1,80.

Le ordinate, che distanno l'una dall'altra di metri 1,15, collegano fra loro le forme longitudinali.

Colla prima longitudinale finisce il doppio fondo, e nella parte che corrisponde alla corazza le ordinate si avvicinano maggiormente fra loro, restando all'intervallo di metri 0,575. Il locale del doppio fondo ha una lunghezza di metri 70,15.

Il fasciame esterno componesi di lamiere dello spessore di 22 e 20 millim.; l'interno invece è costituito da lamiere di 13 millim. Nella parte corazzata questo fasciame è doppio e composto di lamiere di 19 millimetri sovrapposte l'una all'altra.

Nel senso della sua lunghezza, il *Duilio* è diviso da un certo numero di paratie stagne, le quali cominciano al di sopra del doppio fondo e terminano parte sotto il ponte di batteria e parte sotto quello di corridoio.

La ruota di prua con lo sperone ed il passaggio del tubo lancia-siluri, non che il dritto di poppa col corrispondente gambo d'attacco, sono bellissimi lavori in ferro fucinato provveduti dall'opificio Ansaldo in San Pier d'Arena. La ruota di prua è in tre pezzi, appallelati fra loro, del peso complessivo di tonnellate 15,5.

Il dritto di poppa col gambo d'attacco è in un sol pezzo, e pesa tonnellate 9,2.

Per l'esaurimento dell'acqua che in seguito ad avarie o combattimento può essersi introdotta nei compartimenti stagni, vi sono numerosi tubi con diramazioni e valvole i quali possono concentrare l'acqua in una cassa o cisterna centrale dalla quale viene espulsa con pompe mosse dalle macchine.

Il genere di corazzatura del *Duilio* non sarà definitivamente stabilito che alla conclusione degli esperimenti della Spezia.

Sebbene non si possa dare un giudizio definitivo su queste due navi fino a che, completato il loro armamento, esse abbiano fatte le prove definitive in mare, pure la critica essendosene già impadronita segnalando gravi difetti nel *Duilio*, conviene che anche noi li prendiamo ad esame, e per sommi capi tentiamo mettere in raffronto l'una con l'altra. Il primo, e certamente il più

clamoroso, appunto mosso contro il *Duilio* fu quello fatto dal signor Reed già capo costruttore della marina britannica, nell'aula del Parlamento Inglese. Egli disse che, se questa nave fosse danneggiata dai cannoni nemici nelle sue estremità non corazzate, la sua stabilità sarebbe diminuita a tal segno da correre il rischio di capovolgersi.

Quest' appunto diede luogo ad uno scambio di lettere, pubblicate nei giornali, fra il signor Reed ed il commendatore Mattei, ispettore delle costruzioni navali italiane; e successivamente provocò un' interpellanza nella nostra Camera, alla quale risposero il ministro della Marina e l'onorevole Saint-Bon rassicurando completamente il paese su tale argomento.

Non è nelle nostre intenzioni ripetere qui quanto fu detto allora nell' aula di Monte Citorio: ci limiteremo ad esporre su che il signor Reed fondava il suo giudizio e vi contrapporremo il vero stato delle cose.

Il signor Reed, allorchè dirigeva le costruzioni navali militari dell'Inghilterra, si era sempre mostrato nemico delle navi a torri od a cupola propugnate dal comandante Coles e adottate nella guerra americana di secessione. Però l'ammiragliato inglese dovette infine cedere alla pressione del pubblico e decretare la costruzione di una di tali navi. I piani furono compilati nel cantiere dei signori Laird di concerto col comandante Coles; essa doveva aver poco scafo emerso (2 metri circa), esser priva di murate, portare i cannoni sulla coverta chiusi nelle torri e possedere un'alberatura tale da renderla nave da crociera, cioè atta a navigare a vela come le altre corazzate. L' impianto di quest' alberatura portò con sè l' obbligo di un ponte di manovra che stendendosi da poppa a prua al disopra delle torri rendesse facile il maneggio delle vele.

I piani di detta nave, che assunse il nome di *Captain,* furono, com'è di ragione, sottoposti all' approvazione del capo ingegnere navale signor Reed, il quale pare che nel suo rapporto svolgesse delle critiche di dettaglio, ma non risulta che esprimesse dubbii sulla stabilità del bastimento progettato.

Ad onore del vero però, conviene ricordare che nell' aprile 1868 il signor Reed, in una sua memoria letta alla Società degli ingegneri navali, trattava ampiamente il tema della poca stabilità dei *Monitors* naviganti a vela.

Appena completato l'armamento del *Captain* e fatte le

prove, esso fu destinato a far parte della squadra della Manica; ed il principio della sua crociera essendo abbastanza felice, già si opinava aver avuto il pubblico ragione, e l'ammiragliato torto, quando la notte del 6 al 7 settembre 1870, nel golfo di Guascogna, la squadra stringendo il vento, con vento burrascoso da S.-O., il *Captain*, ad un tratto si capovolse, non salvandosi dall'orribile catastrofe che 18 persone.

È indiscutibile che le navi a cupole, avendo sul ponte di coverta le loro pesanti artiglierie e le ancor più pesanti torri, devono avere il loro centro di gravità situato molto più in alto delle ordinarie corazzate: ma ciò non sarebbe bastato a provocare la perdita del bastimento, se altre circostanze più determinanti non avessero agito in tale senso.

Quella notte il *Captain* navigava con le gabbie terzarolate, con uno sbandamento dai 15 ai 18 gradi, ed un terzo circa della coverta di sottovento invasa dal mare. Sotto una forte raffica avvenuta dopo la mezzanotte, il comandante, che trovavasi sul ponte di comando, vedendo il bastimento dare maggiormente alla banda, ordinava di ammainare le vele; ma non si ebbe tempo di eseguire la manovra, poichè esso erasi già completamente abbattuto.

L'azione energica del vento sulle vele che tendeva ad inclinare la nave, la pressione dell'acqua sulla coverta che andava crescendo colla sua maggior inclinazione, infine il ponte di manovra che premuto da sotto in sopra dal vento sforzava anch'esso a gettarla sul fianco, ecco le tre cause determinanti della catastrofe: l'assenza di murate, il peso delle torri e dell'artiglieria fecero il resto.

Il luttuoso fatto colpì di costernazione l'Inghilterra; ma chi deve averne sentito maggiormente strazio è certamente il Reed. Egli, nemico per istinto di simil genere di navi, deve nell'intimo del cuor suo essersi rimproverato di non aver tenuto a calcolo tutte queste circostanze nell'esaminarne i piani, di non averne messo in rilievo le probabili conseguenze, ed essersi clamorosamente opposto alla sua costruzione.

È certo che al Reed non si può attribuire nessuna colpa nella perdita del *Captain:* dal momento che tutti si ingannavano, non sarebbe ragionevole pretendere ch'egli solo fosse nell'obbligo di vedere giustamente. Ora si comprenderà di leggieri che oggi più che mai il signor Reed è nemico delle navi a torri, quantunque dal *Captain* in

poi abbiano subìte non indifferenti modificazioni, e che cerchi scoprire in esse dei difetti capitali.

Queste considerazioni, accennate dall'onorevole S. Bon alla Camera e che hanno tutto il carattere della probabilità, furono, secondo l'onorevole deputato, le ragioni che indussero l'esimio ingegnere inglese a guardare con occhio troppo severo il nostro *Duilio.*

Come i lettori ricordano, il *Duilio* non è corazzato che nella parte centrale occupata dal ridotto; le estremità non lo sono; però al disotto della linea d'acqua queste parti hanno delle lamiere sovrapposte che costituiscono corazze orizzontali.

Ora il sig. Reed diceva che, dei proietti venendo a colpirlo verso poppa o verso prua, l'acqua penetrando all'interno e non potendo riversarsi nella stiva, perchè impeditane dalle corazze orizzontali, col suo peso verrebbe a trasportare molto in alto il centro di gravità della nave, ed un leggiero sbandamento di questa potrebbe determinarne il capovolgimento.

Nel *Duilio* invece, questa parte vulnerabile è divisa in numerose caselle o compartimenti stagni per modo che un proietto che vi penetra può avariarne qualcuno e lasciarlo invadere dall'acqua, ma questa non potrà mai entrare in tanta copia da far pericolare la nave; « ed ancorchè ciò fosse — aggiunse l'onorevole S. Bon — il signor Reed ha dimenticato che vi sono dei compensi a cui egli non ha pensato, ed a cui i nostri ingegneri, malgrado la loro inesperienza, possono aver pensato. »

È giustissimo che l'onorevole deputato non abbia rivelato alla Camera quali siano questi compensi; ma in via di supposizione noi siamo portati a credere che essi possono consistere sia nel riempire d'acqua il doppio fondo, ciò che trasporterebbe nuovamente in basso il centro di gravità della nave, sia coll'impedire che l'acqua entri in quantità nelle caselle forate, costruendo queste in modo che il loro spazio interno sia interamente occupato da sughero, carbone, ecc. (1).

Agli altri appunti risponderà il confronto spassionato di questi due bastimenti.

Tutti e due sono costruiti col sistema cellulare ed a doppio fondo: tutti e due hanno ordinate trasversali ed *ordinate, forme* o *lisse* (come chiamar si vogliano) longi-

(1) Già adottato per l'*Inflexible.*

tudinali. Di queste l'*Inflexible* ne ha 8 per parte ed il *Duilio* 7.

Tutti e due hanno le estremità non corazzate. Le parti vitali nell' *Inflexible* sono protette da un ridotto solo che s'innalza fino alle torri: il *Duilio*, invece, ne ha due, uno sull'altro, il superiore alquanto più stretto, non dovendo esso difendere che i congegni per le torri.

Sulle dette navi, le torri hanno dimensioni pressochè identiche: però in esse l'*Inflexible* porta cannoni da 81 tonnellate, mentre il *Duilio* li ha da 100 tonnellate. Tutti e due hanno congegni idraulici per manovrarli, costrutti dallo stesso ingegnere ed identici nel sistema.

Le torri tanto dell'uno quanto dell'altro compiono una rivoluzione in un minuto; e fatto fuoco, ambidue sono costretti a girarle e portare le bocche dei loro cannoni in una posizione fissa per mettere in azione i congegni di caricamento.

I cannoni dell'*Inflexible* posseggono un campo di tiro di quasi 180° ognuno dal proprio bordo: nel *Duilio* invece un solo cannone per torre ha campo di tiro eguale, l'altro non ne ha che circa 160°. Ne consegue che nei fuochi diretti secondo l'asse della nave, tre soli cannoni potranno essere sparati dal *Duilio*, mentre l' *Inflexible* farà fuoco con tutti i suoi quattro pezzi.

Malgrado quest' inconveniente, dovuto alla minor larghezza del *Duilio*, esso sarà ancora superiore all'*Inflexible*, poichè lancerà al suo avversario 3 tonnellate di ferro, mentre la corazzata inglese, armata con cannoni di minor calibro non potrà lanciarne che 2 $^1/_2$.

Rimanendo invariato il corazzamento dell'*Inflexible*, noi siamo sicuri che anche a 2000 metri esso sarà completamente traversato dai cannoni del *Duilio*, mentre dalle nostre esperienze risulta già la possibilità di proteggere il *Duilio* in modo che gli stessi suoi cannoni sieno impotenti a traforarlo.

Sulle facoltà giratorie di queste due navi nulla può asserirsi fino alle prove; ma riguardo alla loro velocità, noi riteniamo per fermo che l'*Inflexible* non supererà il *Duilio*. Infatti:

	Duilio	*Inflexible.*
la forza effettiva delle macchine è . . .	7500 cav.	8000
Area della sez. maestra immersa	136 m. q.	151
Spostamento totale	10600 tonn.	11407

Se adunque abbiamo una forza di macchina un poco inferiore, questo è largamente compensato dalla minor superficie della sezione immersa, corrispondendo ad ogni met. q. della sezione, cavalli 55,1 pel *Duilio*, e cav. 52,9 per l'*Inflexible*.

Il *Duilio* ha inoltre un altro vantaggio: la sua prua è munita di un apparecchio per lanciare *siluri*, arma già tanto terribile oggi, benchè imperfetta. Ma vi sono ancora altre considerazioni che ci devono indurre a guardare il *Duilio* con soddisfazione. I suoi piani furono ideati ed eseguiti molto tempo prima che si pensasse all'*Inflexible;* essi rimontano al 1870. L'unica variazione introdottavi in seguito fu di aumentarne la forza d'artiglieria adottando cannoni da 100 tonnellate, anzichè quelli da 60 tonnellate primitivamente progettati.

All'ingegno dell'ideatore corrispose pienamente l'intelligenza degli esecutori, poichè abbiamo visto un migliaio di carpentieri abbandonar l'ascia e la squadra, armarsi di martello e scalpello, ed in un giorno trasformarsi in operai in ferro, riscuotendo gli elogi dei principali ingegneri esteri per la bellezza del lavoro eseguito!

Accanto a queste poderose navi, elefanti delle moderne costruzioni, un altro tipo ne sorge di mole molto più limitata, ma perciò non meno terribile e che, continuando il nostro paragone zoologico, converrebbe chiamare *pantere* navali: vogliamo parlare dei *lancia-siluri*.

Tali navi, di un debole tonnellaggio, leggiere di costruzione, e di rapidissimo cammino, sono specialmente destinate a lanciare dei siluri Whitehead. Il loro scopo tattico è di profittare delle notti scure o della confusione di una battaglia per piombare sul nemico, scagliargli una torpedine che vada ad urtarlo nelle parti vitali, e fuggire appena compiuta l'opera.

La prima nave italiana di questo genere fu varata il 1.º agosto scorso a Venezia. L'idea della sua costruzione è dovuta al comm. Mattei ispettore del Genio navale: però subì in seguito alcune modificazioni scostandosi alquanto dal concetto primitivo. Se guardiamo alle forme del *Pietro Micca* (tale essendone il nome) ed alle sue particolarità di costruzione, possiamo dire che è un bastimento di un tipo affatto nuovo.

Il primo bastimento lancia-siluri costruito in Inghilterra è il *Vesuvius*, varato a Pembroke nell'aprile del 1874:

però esso non ha forme che escano dall'ordinario, è un piccolo vapore lungo m. 27,5 con un dislocamento di 241 tonnellate. La sua macchina, della forza effettiva di 370 a 380 cavalli, mette in azione due eliche le quali imprimono alla nave una velocità media di 10 miglia.

Una nave lancia-siluri è altresì posseduta dalla Germania e costruita nello stabilimento inglese *Thames Iron works* a Blackwall. Fu varata il 2 marzo e chiamasi *Zieten:* la sua lunghezza è di metri 68,88, la larghezza metri 8,53 e l'immersione metri 3,52. Ha due eliche con una macchina di 2500 cavalli effettivi: la velocità prevista è di 16 miglia. Oltre di queste due navi non pare siano stati costruiti altri lancia-siluri.

Le principali dimensioni del *Pietro Micca,* sono:

Lunghezza fra le perpendicolari.	metri	61,87
Larghezza massima	»	5,97
Immersione uniforme.	»	5,62
Altezza dell'opera morta	»	2,18
Area della sezione maestra immersa	m. q.	10,22
Dislocamento della nave per immergerla d'un cent. in pieno carico	tonn.	2,977
Dislocamento totale	tonn.	535

Il suo fondo nella parte centrale è intieramente piatto, e si raccorda mediante archi di circolo colle pareti laterali, che sono verticali e distanti fra loro di metri 2,19. Questo fondo ha un'altezza di metri 2,40: al disopra la larghezza della nave raggiunge metri 5,97 mercè una curva concava all'acqua che riunisce le pareti del fondo con quelle dell'opera morta. La sezione del *Pietro Micca* risulta all'incirca come dalla fig. 15. Quasi tutta la stiva, lunga sì, ma come si vede abbastanza stretta, è occupata dalla macchina e poco carbone, fatta eccezione pel compartimento di prua che comprende circa un quarto dell'intera lunghezza della nave, ove è collocato il meccanismo per lanciare i siluri.

Gli alloggi, viveri, depositi, acqua, attrezzi, ricambi, carbone, ecc., sono installati nel corridoio.

La macchina, costruita dalla ditta Ansaldo di Sampierdarena, dovrà sviluppare la forza effettiva di 1400 cavalli. Essa consta di due cilindri verticali rovesciati, con un diametro di metri 0,762 ed una corsa di stantuffo di metri 0,406. La macchina mette in azione un'elica sola.

Il condensatore è del sistema a superficie con tubi di bronzo stagnati. Le trombe di circolazione sono disposte in modo da potere al bisogno aspirare l'acqua della stiva.

Il vapore è fornito da 4 caldaie con 2 forni ognuna: esse sono divise in due gruppi, ciascuno dei quali è posto in un compartimento separato ed ha un fumaiuolo.

In ognuno di questi compartimenti vi sarà un ventilatore messo in moto da un apparecchio a vapore speciale della forza di 8 cavalli effettivi. I ventilatori forniranno l'aria alle caldaie per la combustione mediante apposita disposizione: la loro velocità deve essere di 1200

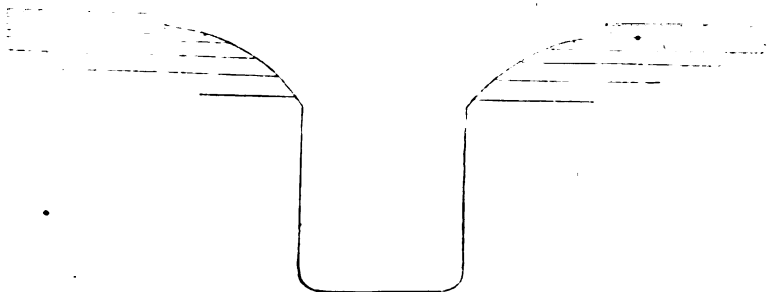



Fig. 15. Sezione del *Pietro Micca*.

giri al minuto. Il timone ha una superficie di metri quadrati 3,30, e si può manovrare da tre punti diversi col mezzo di un apparecchio a vapore fornito dalla ditta G. Forrester e C. di Liverpool. La nave è costruita in ferro e non è corazzata; però il ponte di corridoio che è collocato a metri 0,44 al disotto del galleggiamento, porta una specie di corazza orizzontale fatta con lamiere di ferro ed acciaio.

Questo ponte si conserva orizzontale per una larghezza di metri 2,15: a partire da questo punto e d'ambo i lati s'inchina leggermente verso i fianchi della nave. La corazza dalla parte orizzontale consta di 3 lamiere, una di acciaio dello spessore di 15 millim., e due di ferro spesse

21 millim. ciascuna, formando un totale di 57 millimetri. Nelle parti laterali quella d'acciaio si riduce a 10 millimetri e quelle in ferro a 20 millim. L'armamento della nave consiste in 10 siluri Whitehead e 2 mitragliere. Essa fu varata con la macchina e caldaie montate, ciò che permise di fare le prime prove 7 giorni dopo il varo.

La macchina funzionò abbastanza bene, però essendo avvenuta un'avaria in una pompa si ebbe un ritardo per eseguire le prove di velocità in mare. La velocità fu prevista in 18 miglia. Nel *Pietro Micca* si ebbe quasi esclusivamente di mira la gran velocità, ond'è che il rapporto fra la lunghezza e la larghezza, che nel *Vesuvius* è di 4,17 nel *Zieten* di 8,07, fu pel nostro lancia-siluri di 10,11 con 139 cavalli effettivi per metro quadrato della sezione immersa.

Al momento in cui scriviamo le prove definitive di velocità non furono ancora eseguite.

II.

Torpedini.

Luppis e Whitehead. — Descrizione dei siluri. — Perfezionamenti.

Nel 1864 il signor Giovanni Luppis di Fiume, ufficiale superiore nella I. R. marina austriaca, si aggiungeva a partire per Vienna col divisamento di offrire al suo governo il progetto di un congegno, frutto di sette anni di studio e da lui denominato *guarda-costa*, destinato a distruggere le navi nemiche.

Questa macchina doveva essere lanciata da terra, e possedendo un motore proprio, avrebbe continuato il suo cammino nell'acqua finchè urtando la nave presa di mira sarebbe esplosa sconquassandola.

Ma gli appoggi governativi ch'egli sperava ottenere per mettere in attuazione le sue idee e provare coll'esperienza la bontà del congegno concepito, non arrivarono: e la sua invenzione minacciava di scendere nella gran fossa dell'oblio, quando uno stabilimento tecnico di Fiume gli offrì di accingersi alla costruzione del suo apparecchio. Però dopo la prima offerta la Società non volendosi esporre ad un'impresa la cui riuscita era problematica, senza un giusto compenso, richiedeva la guarentigia delle spese. Il signor Luppis, privo dell'aiuto governativo, non poteva

certamente accettare questa clausola del contratto, e profondamente sconfortato dalle immense difficoltà che gli sorgevano davanti, stava già per rompere tutte le trattative, allorchè il signor Whitehead (inglese), direttore dello stesso stabilimento, avendo col suo senno pratico studiata la cosa e riconosciuta la grande importanza che poteva assumere l'invenzione del Luppis, gli si offrì come socio accollandosi la parte delle spese.

Ed ecco in quale maniera il progetto del sig. Luppis, destinato in principio al solo servizio del governo austriaco, si cambiò in un'impresa industriale.

Progettato da un uomo di mare, perfezionato da un abile ingegnere, il *guarda-costa* abbandonò presto la sua primitiva dimora terrestre per venire a stabilirsi sulle navi prendendo posto fra le *torpedini semoventi aggressive*, o *siluri*, come vengono chiamate nella Marina italiana.

L'Austria prima, l'Inghilterra, Francia, Germania, Italia in seguito, comprarono a caro prezzo il segreto ed il diritto di costruzione di questo nuovo arnese di guerra.

Nel mentre però queste potenze eseguono esperienze e tentano perfezionare il siluro, il signor Whitehead non sta in ozio, ed ogni tanto ricomparisce sulla scena, per offrire, al prezzo di centinaia di mille franchi, dei siluri sempre più perfezionati.

Non è possibile dare una descrizione alquanto dettagliata di questa torpedine, le parti che la compongono essendo quasi tutte comprese nell' obbligo del segreto imposto dall'inventore; ci limiteremo quindi ad un'esposizione superficiale del suo insieme e del modo nel quale funziona.

Il siluro consiste in un corpo di lamiera battuta d'acciaio, il quale tende ad avvicinarsi alle forme del delfino; esso è diviso nel senso della sua lunghezza in 5 compartimenti. Il 1.° cominciando dalla testa, contiene la carica, che può essere di fulmicotone, dinamite, ecc.; questa parte è unita con viti e dadi al resto del siluro in maniera da poter conservare le teste cariche in locali adattati. Il 2.° compartimento contiene l' apparecchio idrostatico, cioè quello che serve a regolare l' immersione costante alla quale si vuol mantenere il siluro durante la sua corsa. Segue (3.°) la camera o recipiente dell'aria compressa che confina e dà vita alla macchina motrice situata nel 4.° compartimento. Il 5.° contiene i cuscinetti dell' asse dell'elica, e serve a bilanciare il siluro.

Il propulsore è formato da un' elica in bronzo difesa da una gabbiola in metallo.

Il siluro ha due chiglie in lamiera disposte nel piano verticale, una superiore e l'altra inferiore, e due alette orizzontali. Porta anche due timoni, uno orizzontale e l'altro verticale.

All'estremità anteriore vi è il congegno di scatto che determina l'accensione della carica, appena esso urta contro un oggetto più resistente dell'acqua, purchè l'urto sia normale o con un angolo non superiore ai 3°.

Le dimensioni del siluro dipendono dalla carica che si vuol impiegare: per chilog. 11,2 di dinamite ha una lunghezza di metri 3,5 ed un diametro di metri 0,36 pesando circa 168 chilogrammi. Per 54 chilogrammi di polvere comune è lungo metri 4,3 con metri 0,42 di diametro e pesa 274 chilogrammi.

La camera del siluro è riempita d'aria compressa a 50 o 60 atmosfere, a seconda della resistenza delle sue pareti, col mezzo di un accumulatore caricato con pompe mosse dalla macchina del bastimento o da una macchinetta ausiliaria.

Il siluro è lanciato da entro un tubo di bronzo o di ferro, di diametro alquanto maggiore del suo, stabilito orizzontalmente, a uno o due metri sotto la linea di galleggiamento, nella prua della nave in direzione del suo asse longitudinale. Questo tubo di lancio porta nel suo interno due guide di bronzo poste una rimpetto all' altra nel piano verticale, ed è chiuso alle estremità da due valvole a saracinesca. Togliendo la valvola posteriore, cioè quella che rimane nell'interno del bastimento, s' introduce il siluro carico nel tubo facendo entrare le due chiglie nelle guide, onde esso resti nella sua posizione normale; e si chiude la valvola. Quindi aprendo, per mezzo di un rubinetto, una comunicazione col mare, si riempie d'acqua il tubo di lancio, e si può allora alzare con facilità la valvola anteriore, rimanendo così il siluro pronto ad essere lanciato, essendo trattenuto soltanto da un perno d'arresto.

Questo è tolto, facendo muovere una leva che mette contemporaneamente in azione un *impulsore*, il quale, spinto dall'aria compressa dell'accumulatore, scaglia fuori del tubo il siluro. La sua macchina motrice entra allora in movimento, ond'esso seguita la corsa in avanti disponendosi alla profondità stabilita.

Se il siluro deve percorrere una distanza inferiore ai 200 metri, la sua velocità può essere di 300 metri al minuto, cioè 10 miglia all'ora; se invece lo spazio è maggiore, la velocità è ridotta a 200 metri per minuto, cioè 7 miglia all'ora, diminuendo alquanto il passaggio dell'aria nella macchina onde il movimento non si estingua troppo rapidamente.

A misura che il siluro si allontana, la velocità necessariamente va diminuendo poichè la forza espansiva dell'aria compressa diminuisce col consumo; ne consegue che la sua velocità sarà pressochè nulla a circa 1500 metri.

Esaurita la provvista d'aria, il siluro sale a fior d'acqua col suo congegno di scatto rimesso sulla tacca di sicurezza, per cui può essere facilmente ricuperato: però, se si vuole, una disposizione speciale permette di farlo invece affondare.

Di più, si può fare in modo che lo scoppio non succeda prima che esso abbia percorso una certa distanza, onde garantire il bastimento che lo lancia da un'esplosione prematura, ed anche impedire che la carica si accenda dopo percorso un tratto di cammino. Questa sistemazione è imperiosamente richiesta dalla necessità di rendere innocuo il siluro se fallisce la nave sulla quale è stato diretto.

Al momento della proiezione, la nave che lancia la torpedine deve avere una velocità inferiore ad essa, per cui converrà moderare la velocità riducendola ad un miglio od un miglio e mezzo al disotto di quella già piccola del siluro, onde non esporsi a romperlo passandovi sopra.

Questa precauzione costituisce uno dei più gravi inconvenienti del sistema Luppis-Whitehead, poichè una nave la quale abbia poca velocità, alla breve distanza occorrente per lanciare la torpedine con effetto (500 o 600 metri), può essere facilmente urtata dal nemico.

Oggigiorno lo studio su questo genere di armi tende appunto a dare al siluro una maggior velocità, e, se vogliamo prestar fede ai giornali, il signor Whitehead vi avrebbe portato notevoli perfezionamenti, imprimendogli una velocità iniziale di 20 miglia all'ora (600 metri al minuto) ed una regolarità tale che sia garantito il cammino esattamente nella linea retta per 2 chilometri.

Ma in fatto d'articoli di giornali che riguardano esperienze tanto gelose, noi andiamo molto guardinghi, cono-

scendo quanto facilmente si può essere tratti in errore. È molto difficile poter caricare un siluro con aria compressa a 100 atmosfere senza aumentarne considerevolmente le pareti, per cui quel che si guadagna in forza motrice viene assorbito dalla resistenza al movimento.

Un progresso da lunga pezza desiderato, e che pare sia oggi in via di entrare nella pratica, e che perciò ci ha indotti a parlare di questa torpedine piuttosto che delle altre, si è la possibilità di lanciare il siluro senza che il tubo di lancio sia immerso. Questa installazione darà una nuova e terribile importanza al congegno Whitehead. Esso potrà stabilirsi in qualunque nave senza bisogno d'indebolire la prua, potrà lanciarsi in tutte le direzioni, e notevolmente dai fianchi senza obbligo di rallentare la velocità della nave che lo proietta.

Il tubo di lancio, montato sopra una specie d'affusto, potrà puntarsi come un cannone, ed il siluro lanciato al momento opportuno. Infine, in tempo di guerra, i più rapidi piroscafi di commercio requisiti dal governo potranno armarsi di siluri e diventare potenti mezzi d'offesa.

III.

Cannoni e corazze.

Il cannone da 100 tonnellate. — Le esperienze della Spezia.

Non sapremmo come meglio entrare in materia che incominciando col riprodurre il seguente articolo del *Times*:

« Un esperimento fu eseguito il 15 marzo 1876 nelle officine dei signori Carlo Cammell e C. a Sheffield, che avrà una grande importanza sull'avvenire dei bastimenti corazzati delle diverse marine, e specialmente sulla grossezza delle piastre di corazzatura. L'esperimento segna un altro periodo della quasi eterna questione sulla potenza di penetrazione dei cannoni rispetto alla resistenza delle corazze. — I signori Cammell e C., in seguito all'ordinazione avuta dal governo italiano, hanno fatto una corazza di 22 pollici (559 millim.), la quale è già superiore di 8 pollici (203 millim.) a quelle sin' ora fabbricate. Per formarci un' idea dell' enorme massa di metallo componente la piastra di cui parliamo, possiamo dire che essa ha dovuto rimanere nel forno più di 27 ore prima

di essere in grado di passare al laminatoio. Il suo peso supera le 35 tonnellate ed ha 17 piedi (metri 5,168) di lunghezza e 5 piedi (1,52) di larghezza. L'esperimento di laminare un pezzo così enorme può dirsi dei più arditi. Prima che la corazza passasse sotto il laminatoio, fu servita una colazione, alla fine della quale furono fatti diversi brindisi dagli invitati.

« Fu proposto un brindisi al signor G. Whitworth pei suoi cannoni; ed allora il signor Cammell dichiarò che, se i cannoni del signor Whitworth dovessero con felice successo penetrare quella piastra in corso di fabbricazione, egli non esiterebbe a farne un'altra di 30 o 40 pollici di spessore (762 millim. e 1016 millim.).

« Il signor Whitworth si mantenne in un silenzio espressivo, considerando il futuro effetto dei suoi cannoni in presenza di quella corazza. Fu fatto anche un brindisi al sig. G. Palliser. In risposta questi disse che egli dapprima pensava che i giorni d'esistenza dei bastimenti corazzati fossero contati, e che saremmo ritornati ai bastimenti senza corazza con grossi cannoni. Però susseguenti esperimenti lo soddisfecero della enorme resistenza che le piastre presentano ai proietti nei tiri obliqui, ed è questa enorme resistenza che, secondo lui, rende necessario il conservare i bastimenti corazzati. Nessuno può dire se il cannone o le piastre vinceranno.

« Se il cannone del signor Whitworth penetrerà anche la piastra di 22 pollici (559 millim.), bisognerà fare una piastra che non possa essere penetrata; infatti più potenti sono i cannoni, più resistenti bisogna che siano le piastre. Nessuno può meglio di lui scongiurare l'idea che a causa dell'accrescimento di potenza di penetrazione dei nostri proietti i bastimenti corazzati debbano essere abbandonati. Quello di cui essi abbisognavano si era che le loro piastre fossero più resistenti. La maggior penetrazione è stata ottenuta solamente con fuoco diretto, ed è naturale il supporre che in una battaglia navale la maggior parte dei colpi batteranno obliquamente contro il bersaglio. Così stando le cose, egli è portato a credere che i bastimenti corazzati avranno sempre un vantaggio sopra i cannoni.

« Un gruppo d'operai stava attorno al forno entro cui la corazza riceveva l'ultimo incalorimento ed era pronta per essere ritirata. Ad un ordine dato, questi cominciarono a tor via i mattoni dalla bocca del forno. Instantaneamente le fiamme spiccarono fuori lambendo le pareti superiori del forno, e quella gente ad-

detta al servizio della corazza, abituata ai forti calori, dovette allontanarsi sino a che la furia delle fiamme avesse ceduto alquanto di forza.

« Poi gli uomini diedero di piglio alle smisurate tenaglie sospese colle quali la piastra doveva essere abbrancata e ritirata dal forno.

« Tutto era pronto. La porta del forno sollevata, le fiamme sbucando fuori s'elevavano fino alla vôlta dell' officina, e mentre gli spettatori cercavano di schermirsi dall'eccessivo calore coi cappelli e colle mani, gli operai col dorso girato verso il forno spingevano le tenaglie fino ad abbrancare la piastra. Delle travi di legno furono allora collocate dalle due parti del forno per facilitare l' uscita della corazza, ma le fiamme immediatamente le distrussero. Non vi era tempo da perdere: l'ordine fu dato, ed il macchinario per il funzionamento dei laminatoi fu messo in moto. la catena attaccata alle tenaglie tesata, e l' enorme massa comparì fuori del forno. La corazza, di color bianco brillante, spandeva una luce ed un calore immenso, scintillando con fiammelle azzurrognole.

« Trasportata innanzi ai cilindri e adagiata sulla piattaforma, fu liberata dalle tenaglie. Spinta a contatto dei cilindri laminatoi, quella mole di 35 tonnellate passò attraverso di essi con sufficiente facilità. Manovrando avanti ed indietro tra i cilindri, fu fatta passare sei o sette volte sul laminatoio diminuendo man mano la distanza che separava i cilindri stessi, e l'operazione finì tostochè la corazza fu ridotta alla grossezza voluta. La laminatura fu eseguita con buon successo, e giova sperare che nella piastra non vi sia alcun difetto. . . . .

« L' esperimento mostra che non vi è quasi limite di spessore a cui non si possa arrivare per la fabbricazione di corazze; ed il signor Cammel lnon si millantava quando diceva che, se i cannoni del signor Whitworth avessero perforata questa piastra, egli sarebbe stato in grado di farne delle altre di 30 o 40 pollici . »

Richiamiamo l'attenzione dei lettori sul brindisi del sig. Cammell riportato in quest'articolo del *Times*, e se ad esso uniamo la risposta data da sir W. Armstrong ad un ufficiale che lo interrogava sulla possibilità di costruire cannoni superiori a quello da 100 tonnellate, risposta che suona così: — *È semplicemente una questione*

di danaro, — nessuno può prevedere dove ci arresteremo su questa via.

Fece ottimamente il sig. Palliser a ricredersi sulla vicina abolizione delle corazze; vi sono ancora molti progressi da realizzare su questo punto; e noi che le abbiamo viste nascere, difficilmente ne vedremo la fine.

Chiniamo adunque la fronte innanzi alle ingenti somme che annualmente tutte le nazioni sono costrette a spendere per salvaguardare i loro interessi, e non potendo impedire queste spese vediamo di utilizzarle nel modo il più proficuo.

A questo scopo l'Italia ha domandato ai principali stabilimenti metallurgici campioni di corazze per provarle alla stregua dei cannoni e determinare quindi il miglior metodo di corazzatura per il *Duilio*.

Le case che hanno risposto all'invito sono:

Schneider del Creusot, Cammell e Brown di Sheffield e Marrel delle Rives de Gier.

I cannoni che devono lottare contro le piastre, e che rappresentano il più potente armamento delle nostre attuali navi, sono: 2 cannoni da 25 centim. (18 tonnellate), i quali lanciano proietti di 180 chilogr., colla velocità iniziale di 425 metri al secondo, con la carica di 35 chilogr. di polvere progressiva di Fossano; — e 1 cannone da 28 cent. (25 tonnellate), che con la carica di 43 chilogr. imprime 400 metri di velocità al proietto di 240 chilogr.

Ma in buon punto giunge dall'Inghilterra per prender parte all'arringo il più grosso cannone del giorno, uno dei quattro che formar devono l'armamento del *Duilio*.

Questo cannone è costruito col noto metodo di Armstrong, cioè un tubo d'acciaio rivestito coi cerchi di ferro battuto: in tutto 19 pezzi. Però, stante la lunghezza dell'arma, il tubo interno si è dovuto fare in due pezzi per essere sicuri della bontà del metallo. Eccone le principali dimensioni:

Diametro dell'anima 431 millimetri con sufficiente spessore di metallo per ingrandirlo fino a 460 millimetri.

Lunghezza d'anima metri 9,22.

Diametro all'estremità della volata 813 millimetri.

Diametro al più grosso della culatta metri 1,956.

Distanza fra gli orecchioni e l'estremità della culatta metri ,340

Lunghezza totale metri 9,953.

Capacità totale dell'anima dec. c. 1340.

Capacità della camera (parte non rigata) dec. c. 186.
Peso totale 103 tonnellate metriche.
Preponderanza 4 tonnellate metriche.
Costo 500 mila franchi.

Il focone è situato alla parte posteriore in direzione dell'asse dell'anima. Il grano, anzichè di rame, è d'acciaio e può essere cambiato in pochi minuti.

La rigatura è del sistema parabolico *polirigo:* componesi di 27 righe con inclinazione crescente da 0° a 4° in modo che alla bocca il passo è ridotto ad una lunghezza di 45 calibri. La profondità delle righe è di milim. 3,2, e la superficie complessiva della parte rigata è all'incirca uguale a quella dei pieni.

Il cannone è incavalcato sopra un affusto in ferro. Il sig. Rendel avendo avuto l'ardita idea di far sopportare il rinculo al solo cannone, questo genere d'affusti è molto semplificato.

La parte superiore degli aloni è liscia e piana, e porta all'estremità anteriore un rialzo ove sono fissati degli urtanti in cuoio e ferro. Gli orecchioni del cannone sono stretti fra due *masselli* od *orecchioniere* in bronzo che poggiano sulla parte liscia degli aloni.

Due aste di ferro sono collegate alla parte posteriore delle orecchioniere ed entrano ognuna in un cilindro di ghisa nei quali si allargano formando stantuffo. I cilindri sono impernati sulla parte posteriore degli aloni.

Una macchina a vapore sempre in movimento dà vita a due poderose pompe le quali attingono acqua da un serbatoio e la slanciano nei tubi di condotta fino ai congegni. Allorchè tutte le leve sono alla posizione normale di chiusura, l'acqua si riversa nel serbatoio.

Una leva con manubrio situata in vicinanza dell'affusto, unita ad una valvola a tiratoio, apre, chiude o cambia l'introduzione dell'acqua nei cilindri.

Inclinando la leva ora detta, si permette l'immissione dell'acqua nei cilindri, ed essa premendo sulla faccia posteriore degli stantuffi li spinge in avanti: questi col mezzo delle aste e delle orecchioniere trasmettono il movimento al cannone. Rovesciando la direzione della leva, l'acqua sarà invece introdotta nella parte anteriore dei cilindri ed il pezzo eseguirà un movimento di rinculo.

Nei due casi sono sempre le orecchioniere che scorrono sulle coste superiori degli aloni: l'affusto, come abbiamo detto, è fissato al ponte e non si muove mai.

La forza idraulica non è solamente mezzo di movimento pel cannone, è ancora freno al rinculo. Sotto la deflagrazione della carica il cannone è spinto velocemente indietro e gli stantuffi vengono a premere l'acqua contenuta nei cilindri. Questa, che non può essere compressa, solleva delle valvole tenute a posto da forti molle a spirale e si riversa in un recipiente situato superiormente ai cilindri.

Il massimo rinculo permesso dell'affusto è di met. 1,30, riconosciuto nelle esperienze più che sufficiente al bisogno.

In basso fra i due aloni vi è un cilindro munito di asta a forchetta e del relativo stantuffo: la forchetta abbraccia una leva articolata a cerniera nella parte posteriore dell'affusto; su questa leva poggia la culatta del pezzo.

Un'altra leva a manubrio, situata accanto alla prima, determina l'entrata o l'uscita dell'acqua da questo cilindro. Per sollevare la culatta, cioè inclinare il cannone, si apre l'introduzione; per abbassarla invece, basta rovesciare la posizione del manubrio; la pressione esercitata dalla preponderanza del cannone è sufficiente per espellere il liquido dal cilindro.

Come si vede un uomo solo, manovrando i manubrii, può far eseguire tutti i movimenti che desidera al cannone.

Anche il caricamento è eseguito colla forza idraulica: uno scovolo-calcatoio con asta a cannocchiale in 3 pezzi porta alla sua estremità una testa foderata di sughero sulla quale vi è una cuffia di tela trapuntata d'*erba pitta:* un piccolo piuolo sporge dall'orlo anteriore della testa. Allorchè lo scovolo arriva in fondo dell'anima, il piuolo urtando contro il metallo è spinto indietro ed apre sei piccoli condotti d'acqua i quali innaffiano da sotto tutta la fascia di tela in maniera che questa completamente bagnata spegne i residui incandescenti che potrebbero trovarsi nell'anima del cannone. Alla testa dello scovolo-calcatoio son fissati due cavi in fil di ferro i quali sono poi collegati colla testa dell'asta d'uno stantuffo che fa parte del congegno di caricamento.

Per scovolare si fa agire una leva che comanda una valvola a tiratoio; l'acqua slanciata dalle pompe distende i tubi che formano l'asta dello scovolo, e questo si protende fino al fondo dell'anima. Per farlo rientrare si capovolge la direzione della leva e l'acqua s'introduce

invece nel cilindro il cui stantuffo è collegato col cavo in fil di ferro: lo stantuffo è spinto in fuori, e nel suo movimento esercitando una forte trazione sul cavo obbliga i pezzi dell'asta dello scovolo a rientrare uno nell'altro.

A bordo del *Duilio*, come già abbiamo accennato, per caricare si fa girare la torre fino alla posizione stabilita, s'inclinano i pezzi colle bocche nei canali di caricamento. Scovolate le anime, un elevatore, pure mosso dall'acqua, innalza la carica ed il proietto davanti ad ogni cannone, ed il calcatoio spinge tutti e due successivamente in fondo all'anima.

Il tempo necessario a caricare è di 50 secondi e si ritiene che fra un colpo e l'altro non passerà un intervallo superiore ai 3 minuti. Come si vede, malgrado la grossezza dei cannoni, il loro servizio sarà abbastanza celere.

Per le sperienze il cannone col suo affusto era installato sopra un pontone in ferro e lo scovolo-calcatoio si trovava situato in una specie d'abbaino di lamiera in avanti del pezzo. La carica veniva portata in direzione della bocca con un carretto scorrevole sopra una piccola ferrovia.

Ci rimane ancora a parlare della polvere e dei proietti.

La polvere colla quale vennero eseguite le esperienze era di due specie:

1.° Quella fornita dalla Casa Armstrong, fabbricata a Waltham Abbey, uguale a quella usata in Inghilterra pel cannone da 81 tonnellate, formata da grani cubici di 35 a 38 millimetri di lato con densità assoluta compresa fra 1,68 ed 1,76.

2.° Polvere progressiva di Fossano a grani cubici da 54 a 45 millimetri di lato, densità assoluta 1,77.

La carica era contenuta in un sacco di filaticcio stretto da fettuccie di lana onde non si deformasse sotto la pressione della polvere, e avente alla sua base un cono vuoto di vimini o di legno traforato, alto 91 centim. ed internato nella carica. Nell'interno del cono vi è una *salsiccia* di polvere fina, lunga un 15 centim., e del diametro di circa 2 centim. La fiamma del cannello accende questa polvere, che alla sua volta comunica il fuoco alla carica, per cui l'ascensione della carica è interna ed alquanto in avanti del centro.

Il proietto corrispondente al calibro attuale del cannone ha le seguenti dimensioni (fig. 16):

Lunghezza totale	metri	1,20
Raggio dell'ogiva	»	0,75
Capacità della camera	dec. c.	17
Peso	chilogr.	908

È di ghisa indurita col sistema Palliser: la parte cilindrica anteriore, al punto ove si raccorda coll'ogiva, ha un diametro alquanto superiore al resto del corpo del proietto, cioè 429 centimetri, mentre il resto è 426 centimetri. Questa parte è tornita ed ha un'altezza di 10 centim., lasciando un vento sufficiente al caricamento.

Fig. 16. Il proiettile di 908 chilogr.

Il rimanente della parte cilindrica, avendo diametro inferiore, non esige tornitura.

Il proietto non ha alette per guidarlo nelle righe.

I nostri lettori non ignorano certamente che uno degli svantaggi attribuiti ai cannoni che si caricano dalla bocca si è l'obbligo di lasciare un certo vano o *vento* fra il proietto e le pareti dell'anima per eseguire facilmente il caricamento. Al momento dello sparo una parte dei gas sviluppati dalla combustione della polvere sfugge da questo vano senza alcun effetto utile pel proietto e con grave danno del cannone perchè ne corrode l'anima con azione meccanica.

Non vogliamo certamente seguire gli artiglieri in tutti i loro tentativi per ovviare a questo inconveniente; diremo solo che oggi fu pienamente rimosso col mezzo dei *turaventi*.

Il turavento per il proietto del cannone da 100 tonnellate si compone di una coppa anulare di rame applicata

alla sua base col mezzo di viti; e l'orlo che ha le sporgenze per entrare nelle righe abbraccia per qualche centimetro la zona inferiore del corpo del proietto stesso. Questa coppa è alquanto rigonfiata nella parte di sotto con la convessità di questa specie di modanatura rivolta al fondo dell'anima.

Al momento dello sparo i primi gas che si sprigionano dalla polvere premono sulla coppa, il rigonfiamento si appiattisce e per conseguenza la stessa coppa si allarga occupando esattamente tutta la larghezza dell'anima: nello stesso tempo l'orlo si modella sulla parte inferiore del proietto e rimane ad esso invariabilmente fissato mediante incastri a dente praticati sulla sua periferia.

Le fughe dei gas sono quasi completamente soppresse, ed il proietto spinto dalla forza sviluppata dalla polvere si mette in movimento acquistando la necessaria rotazione col mezzo delle sporgenze della coppa che scorrono nelle righe.

Nelle esperienze della Spezia furono tirati anche 5 proietti del peso di 1130 chilogr., a titolo di prova.

Non parliamo poi di altri due saggi di polvere fabbricati a Fossano, di forma parallelepipeda, perchè riconosciuti non convenienti allo scopo.

Non è qui il caso di descrivere il modo col quale furono eseguite le esperienze, tanto quelle relative alla collaudazione del cannone, quanto le altre destinate a provare il miglior genere di corazzamento pel *Duilio*.

Quantunque la stampa periodica italiana non abbia dimostrato prendere grand'interesse alle dette esperienze, pure alcuni giornali, fra i quali ci piace annoverare l'*Illustrazione Italiana*, pubblicarono estese relazioni scorse certamente dai nostri lettori; per cui oggi non ci rimane altro che presentare in succinto i risultati delle esperienze, vale a dire quei dati numerici che, messi a confronto con altre consimili tabelle, possono immediatamente dare un concetto esatto di ciò che si è avuto e di quello che si può sperare.

Cominceremo con ciò che ha riguardo al cannone da 100 tonnellate.

Le velocità furono misurate con due cronografi Le Boulengé, e le pressioni con 4 *crushers* (indicatore Noble) posti in fondo all'anima.

In 50 tiri non si ebbero che 2 proietti rotti nell'anima cioè il 4 per 100.

SPECCHIO DELLE VELOCITÀ E TENSIONI AVUTE NEL TIRO DEL CANNONE DA 100 TONNELLATE.

POLVERE	CARICA			Proietto	VELOCITÀ INIZIALI		LAVORO		TENSIONI NELL' ANIMA		ANNOTAZIONI
	Peso in chilogr. (P)	Spazio in cui brucia dec. c. (S)	Rapporto S : P	Peso chilogr.	N. dei colpi messi a calcolo	Velocità m. s.	Totale alla bocca dinamodi	Speciale per centimetri di circonferenza	N. dei colpi messi a calcolo	Atmosfere per centim. q.	
WALTHAM ABBEY	136	186	1,37	908	3	418,6	8106	60,04	4	2440	
	145	186	1,28	908	3	436,6	8818	65,31	1	2820	
	145	186	1,28	1130	3	394,3	8883	65,80	5	2890	la massima dei 5 colpi
	150	186	1,24	908	1	445,9	9115	67,51	1	2950	
	155	186	1,20	908	5	455,7	9520	70,51	3	2990	
	160	186	1,16	908	1	461,0	9831	72,82	1	3300	
	165	197	1,19	908	1	461,4	9848	72,94	1	3140	
	170	197	1,46	908	1	470,5	10231	75,78	1	3500	
PROGRESSIVA FOSSANO	70	186	2,65	908	1	195					
	100	186	1,86	908	1	294					
	120	186	1,55	908	1	355	5833	43,20	1	< 2000	Gl' indicatori erano già provati a 2000 atmosfere
	145	186	1,28	908	1	410,9	7810	57,85	1	< 2000	
	155	186	1,20	908	1	451,5	8614	63,80	1	2050	
	165	195	1,18	908	1	429,7	8542	63,27	1	2000	
	165	186	1,12	908	1	440,3	8967	66,42	1	2300	
	180	201	1,12	908	3	455,6	9597	71,09	2	2280	

Il rapporto S : P indica in dec. c. lo spazio in cui brucia 1 chilogr. di polvere.

Dall'esame dei dati consegnati nella tabella risulta:

1.° Che a pari peso di carica, la polvere inglese sviluppa nel proietto un lavoro maggiore di circa $^1/_8$ di quello ottenuto colla progressiva di Fossano, ma con tensioni interne superiori di circa $^1/_3$;

2.° Che a parità di tensione, con la progressiva si ottiene un lavoro superiore di circa $^1/_7$ che con la polvere inglese;

3.° Che entro certi limiti, mantenendo costante la densità di caricamento, cioè il rapporto fra il peso della polvere e lo spazio in cui brucia, si può avere un aumento graduale di velocità senza incremento sensibile nelle tensioni.

Ora la polvere progressiva di Fossano esperimentata non era che un saggio di prova, e modificando opportunamente la dimensione dei grani senza variare nulla nel metodo di fabbricazione, si può sperare di ottenere un maggior lavoro senza eccessivo aumento di tensioni.

Il 3.° punto poi tende a stabilire una legge presentita ma non mai formulata precedentemente, la quale mostra come conseguenza immediata il vantaggio di avere una camera di diametro alquanto superiore al calibro per ottenere sensibili aumenti di velocità senza soverchio sforzo nel pezzo.

La conclusione che si può dedurre da queste esperienze preliminari si è la speranza che, aumentando leggermente il calibro del cannone ed ingrandendo convenientemente la camera della carica, si potrà con tutta sicurezza fornire un lavoro iniziale al proietto di 12,000 dinamodi, cioè tale da sollevare il *Duilio* a metri 1,20 di altezza!

I bersagli contro i quali fu tirato nelle due riprese di esperienze rappresentavano il fianco del *Duilio* protetto da corazze di 55 centim. in un solo o in due spessori.

La murata componevasi di due lamiere sovrapposte di 19 millim. rinforzata da ferri ad angolo. Su questi vi era un primo riempimento di legno di quercia di 45 centim. formato da corsi verticali; indi un secondo cuscino dello stesso legno dello spessore di 30 centim. Questo cuscino, nei bersagli composti, era invece posto fra le due piastre.

Il bersaglio era sostenuto nella parte posteriore dalle

ordinate e dai bagli: questi ultimi, inclinati di circa 18°, venivano a fissarsi contro taccate in legno per rendere rigido il sistema. Le piastre di corazza erano tenute a posto da chiavarde che traversavano tutto il bersaglio e strette alla murata con dadi e rosette.

Per chiarezza dei risultati distingueremo i diversi bersagli con lettere alfabetiche, dimostrando poi gli effetti del tiro sopra ognuno.

Bersaglio A. — Lastra di ferro-acciaioso della ditta Schneider, in un solo spessore: superficie metri 3,50 per 1,40.

L'unione delle piastre Schneider colla murata differisce dalle altre: le chiavarde non traversano tutta la corazza, ma si avvitano in essa per soli 10 centimetri dalla parte posteriore, in modo che sulla fronte non vi è nessun indizio di perni.

Bersaglio B. — Piastra Cammell in un solo spessore: metri 3,50 per 1,40.

Bersaglio C. — Piastra Marrel: metri 3,50 per 1,40.

Bersaglio D. — Piastra Schneider, come la precedente, ma un po' più corta avendo soli metri 3,30 di lunghezza.

Bersaglio E. — Piastre Cammell in due spessori, la prima di 30 centimetri e la seconda di 25 centimetri, con il cuscino di 30 centimetri di legno interposto.

Bersaglio F. — Identico al precedente, con piastre Marrel.

Bersaglio G. — Piastra Brown in un solo spessore.

Bersaglio H. — Piastra di 20 centimetri Marrel sovrapposta ad una di 35 centimetri di ghisa Gregorini indurita, fusa a S. Vito (Direzione d'artiglieria del 1.° Dip. Marittimo).

Bersaglio I. — Uguale al precedente, solo la ghisa è separata dal ferro col cuscino di 30 centimetri di quercia.

Le lastre di ghisa erano in 4 pezzi per comodità di fusione.

Tutti i bersagli dovevano essere provati con un colpo di un cannone da 25 cent., con una salva dei tre cannoni posti in batteria, ed infine con un colpo del cannone da 100 tonn. (1).

Però alla prima salva avendo mancato di prender

(1) La distanza dei tre cannoni dai bersagli era di 70 metri, mentre per quello da 100 tonn., che doveva tirare dal pontone, giungeva a 110 metri.

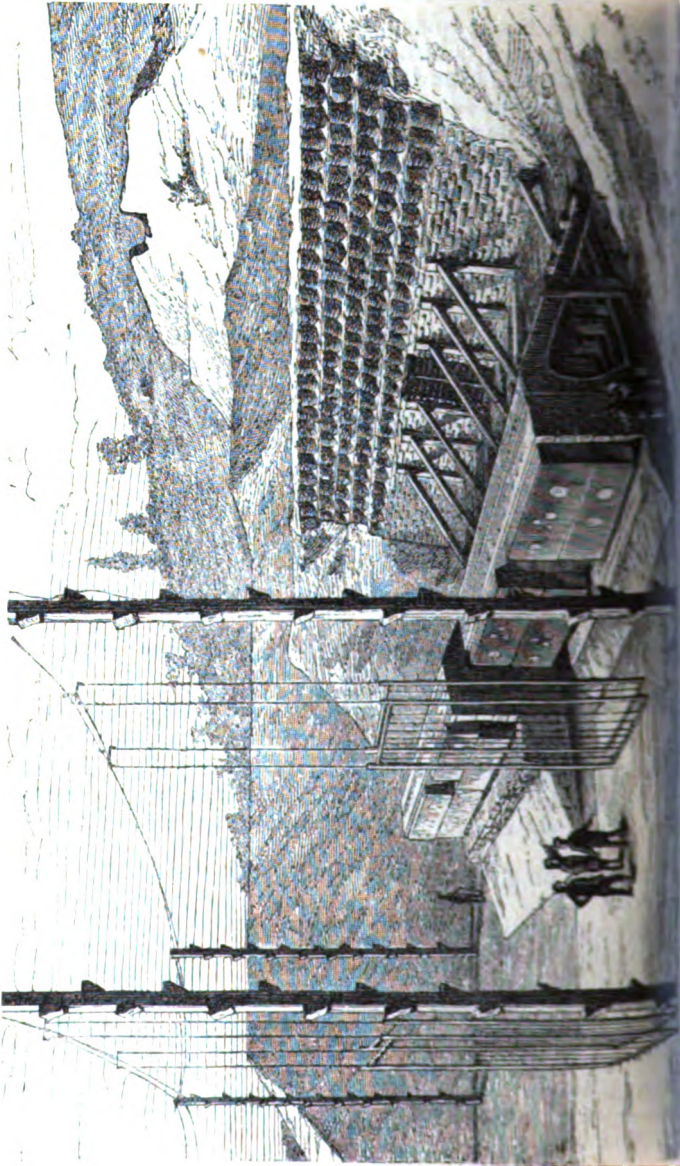
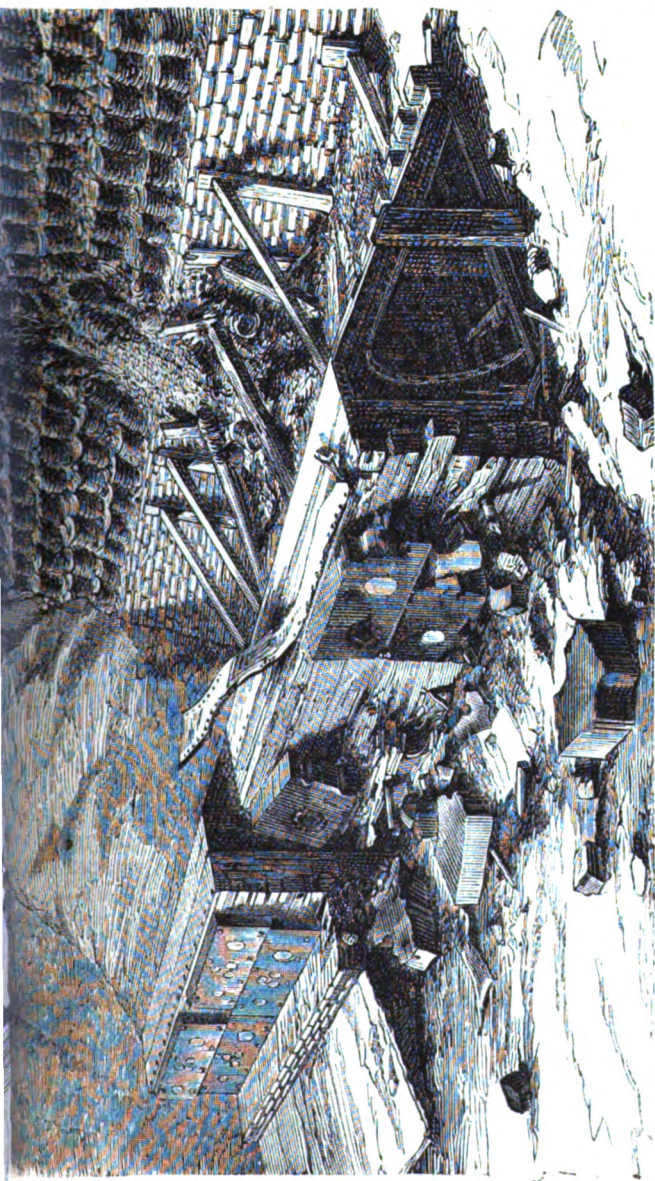



Fig. 18. Il bersaglio dopo il tiro.

fuoco la carica di uno dei cannoni da 25 cent., le altre furono sparate sempre con due soli pezzi. Inoltre, nel proseguimento delle esperienze; questo programma ebbe a subire qualche modificazione, ma limitandoci noi ad esporre i risultati del tiro senza farne la storia, ai lettori basteranno i cenni che seguono.

Colpi isolati col cannone da 25 cent. — I tre proietti lanciati successivamente contro i bersagli A, B e C andarono ad urtare le piastre con lavori d'urto pari a 20,61-21,66 e 20,97 dinamodi rispettivamente.

Le penetrazioni furono di 27-29 e 28 cent., però l'ogiva del proietto essendo rimasta incastrata nella piastra, quest'ultima penetrazione non è che approssimativa.

Tutti i proietti si ruppero essendo del sistema Palliser, ma anche le piastre presentarono indizi di forti lesioni. Quelle laminate, cioè Cammell e Marrel, ebbero spaccature che stendevansi dai fori delle chiavarde più prossime al punto colpito fino ai lembi esterni.

Nella piastra di ferro-acciaioso le spaccature furono più numerose e senza apparente relazione col sistema d'impernatura. Però queste fenditure appena accennate un istante dopo del fuoco andarono man mano allargandosi nel mentre il metallo crepitava con un suono abbastanza pronunziato.

Quest'effetto, prodottosi anche anni sono in Inghilterra in esperienze con lastre d'acciaio, aveva fatto abbandonare il tentativo di sostituire questo metallo al ferro laminato per piastre di corazzatura.

Salve con un cannone da 25 cent. ed uno da 28 cent. — In queste salve la misura delle velocità dei proietti riuscì incerta, ma si può ritenere che i lavori d'urto per cent. di circonferenza sieno di 21 dinamodi pel 25 cent., e di 23 pel 28 cent.

La prima salva fu diretta contro il bersaglio A. La parte di corazza corrispondente al lembo più vicino al punto colpito fu lanciata via percorrendo una traiettoria di circa 150 metri. I due pezzi ritrovati pesavano rispettivamente 2 tonn. ed 1 $^1/_2$. La penetrazione misurata sui solchi lasciati dai proietti nella piastra risultò di 33 cent. per ognuno.

La seconda salva colpì il bersaglio B. Le penetrazioni nel metallo furono di 36 centimetri pel 28, e 39 centi-

metri pel 25. La piastra si spaccò, rimanendo però fissata al cuscino.

La terza salva fu eseguita contro il bersaglio C: le penetrazioni furono 38 cent. pel 25, e 41 pel 28. Il pezzo di corazza situato a destra dei punti colpiti si distaccò e rimase frantumato ai piedi del bersaglio.

Bersagli composti: colpi isolati col cannone da 25 cent. — Il lavoro d'urto del proietto fu di 20,06 dinamodi per cent. di circonferenza contro il bersaglio E.

Si ottenne la perforazione della piastra da 30 cent. e del cuscino: la piastra sottostante non ebbe danni. Nessuna spaccatura nella lastra.

Contro il bersaglio F il proietto urtò con una potenza di 21,2 dinamodi. La penetrazione fu di 28 cent., ma la lastra accusò tre forti fenditure al punto colpito.

Salve col 25 e 28. — La salva contro il bersaglio E diede una penetrazione di 6 cent. nella lastra interna per ognuno dei due proietti, con intera perforazione della lastra e cuscino sovrastante. Il lavoro d'urto medio fu di 20,8 dinamodi. La porzione di lastra esterna al punto colpito si ruppe.

La salva contro il bersaglio F diede la perforazione della lastra anteriore senza avaria nella sottostante. La lastra si ruppe in pezzi dalla parte colpita. Lavoro d'urto medio 20,16.

Tiro col cannone da 100 tonn. — Contro il bersaglio D ancora intatto il proietto urtò con un lavoro per cent. di circonferenza di 67,29 dinamodi. La lastra fu frantumata; quasi tutta la parte destra, al punto colpito, si staccò in pezzi. Il rimanente, pure spezzato, rimase attaccato al cuscino. Il proietto si ruppe, ma nè la murata nè il cuscino furono traversati, però tutto il bersaglio subì una spinta indietro abbastanza sensibile. La penetrazione dedotta del solco del proietto fu di 53 cent. Nella parte posteriore era screpolato ma non squarciato.

Il bersaglio B, colpito con un lavoro speciale d'urto di 67,96 dinamodi, fu completamente traversato. La metà della piastra a destra del punto colpito si staccò e cadde ai piedi del bersaglio, l'altra metà rimase sospesa dalle chiavarde.

Il proietto colpì la lastra Marrel (bersaglio C) con un

lavoro di 69,9 dinamodi. La lastra fu ridotta in pezzi e quasi completamente staccata dal cuscino. La perforazione del bersaglio fu completa, ed i reticolati posti dietro il bersaglio diedero una velocità residua di 82 m. s. I proietti di ghisa indurita frantumandosi quasi sempre alla perforazione, questa cifra non può essere presa in senso assoluto.

Nel tiro contro l'altra lastra di ferro acciaioso, bersaglio A, non si ebbe perforazione completa. Il proietto urtò con un lavoro di 69,09 dinamodi, frantumò la piastra danneggiando alquanto il cuscino, ma la murata non fu traversata.

Il primo tiro contro la piastra Brown, bersaglio G, fu eseguito con velocità ridotta simulante una distanza di circa 5000 metri. Il proietto lo colpì con una velocità di 321 m. s., pari ad un lavoro speciale di 35,34 dinamodi. La penetrazione fu di 39 cent., però la piastra si spaccò diagonalmente con la sezione di rottura passante per i fori delle chiavarde corrispondenti. Nell' interno non vi fu proiezione di perni: la lamiera della murata s'incurvò alquanto con fenditure orizzontali e verticali.

Al secondo tiro con velocità normale (454 m. s. all' urto, pari a 70,4 dinamodi), il bersaglio fu completamente perforato ed i pezzi della piastra, dal lato colpito, vennero violentemente proiettati di fianco.

Rimanendo ancora una parte della piastra in buono stato, vi si eseguì un ultimo tiro con carica ridotta; la velocità all'urto risultò di 392 m. s., pari ad una distanza di 2000 metri, con un lavoro speciale di 52,62 dinamodi.

Il solco lasciato dal proietto indicò una penetrazione di 37 cent., ma la piastra fu frantumata, però senza sensibili avarie al cuscino ed alla murata.

Il bersaglio F fu completamente traversato con un lavoro speciale di 68,9 dinamodi per centim. di circonferenza. L' ogiva del proietto andò ad internarsi nel fermapalle retrostante, ed i cronografi indicarono una velocità di 52 m. s. Parte della lastra esterna fu svelta dal cuscino e lo squarcio interno fu maggiore degli altri.

I bersagli H ed I furono completamente perforati con proietti animati da velocità rispettivamente di 455 m. s. e 452 all'urto. Però la piastra anteriore, nel bersaglio I, ebbe un foro netto di 53 centim. senza spaccature, mentre nell' altro la piastra fu rotta in due pezzi, uno dei quali venne svelto e gettato a terra. La ghisa frantumata

e dispersa, ed il cuscino e la murata squarciati potentemente.

In ultimo, contro il bersaglio E, il proietto andò ad urtare con la velocità di 317 m. s., pari a 34,45 dinamodi per centim. di circonferenza, e simulante una distanza di più di 5000 metri.

La penetrazione totale fu di 77 centim., cioè 30 centim. della piastra anteriore, 30 centim. di cuscino e 17 centim. della piastra posteriore: in tutto 47 centim. di ferro. La piastra anteriore si spaccò in due pezzi.

Nell'interno un leggero rigonfiamento della lamina indicava lo sforzo subìto dal bersaglio.

I risultati di queste esperienze, le più grandiose che sieno state fatte sino ad oggi nel mondo, hanno finito col mandare all'aria le teorie, già poco solide, stabilite sulla perforazione delle corazze.

Basteranno le seguenti cifre a provarlo.

Per forare completamente una piastra di 55 cm., occorre, secondo W. H. Noble, relatore delle esperienze inglesi, un lavoro speciale d'urto di 71,21 dinamodi; secondo le stesse esperienze interpretate dal prof. Hélie, il lavoro deve essere di 32,66 dinamodi, mentre secondo i risultati di Gavre dovrebbero bastare 43,06 dinamodi.

Ora dai dati delle nostre esperienze risulta che 35 dinamodi diedero semplicemente 39 centimetri di penetrazione; che neppure con 52,62 dinamodi si ebbe una perforazione completa della piastra, mentre con un lavoro medio di 68 dinamodi tutto il bersaglio fu completamente perforato, con una discreta esuberanza di forza nel proietto, malgrado che le formole di Noble esigano nel proietto un lavoro di 77,2 dinamodi per avere l'intera perforazione (1).

Non saremo noi certamente che ci piglieremo l'assunto di crear delle nuove teoriche in proposito; ci limiteremo invece ad accennare le deduzioni che necessariamente emergono dall'ispezione dei risultati, e sarebbero:

(1)

Piastra di 55 centim.	71,21	dinamodi
Legno 75 centim.	3	»
Lamiere e rinforzi	2,99	»
	77,20	»

1.° Che i bersagli composti con lastre sovrapposte dimostrarono essere molto inferiori a quelli con piastre in un solo spessore;

2.° Che i bersagli economici (ghisa indurita) non possono reggere davanti al cannone da 100 tonnellate;

3.° Che ad un materiale offensivo già per sè costosissimo (cannone 5 fr. al chilogr.) conviene opporre una difesa ancor più costosa (piastre Schneider 6 fr. al chilogr.).

Ma dalle sperienze stesse non emerge ancora il genere di corazzamento da preferirsi pel *Duilio*.

È vero che le piastre di ferro acciaioso impedirono la perforazione del cuscino e della murata; ma si frantumarono sotto l'urto, e lasciarono gran parte del bersaglio completamente indifeso; e ciò avvenne anche allorchè furono colpite da proietti relativamente piccoli, come quelli da 25 cm., e 28 cm., - mentre quelle di ferro laminato sopportarono abbastanza bene questi colpi, lasciandosi invece vincere completamente dal cannone da 100.

Se le piastre laminate di 55 cm. avessero dato i risultati comuni a quelle di medio spessore, cioè cedendo all'urto dei proietti non avessero mostrato forti spaccature, la scelta non sarebbe dubbia. Cannoni da 100 non ve n'è che uno solo oggi, mentre da 25 e 35 tonnellate molte navi ne posseggono, e resistere ai proietti di questi è più urgente che premunirsi contro quelli. Ma sventuratamente sotto l'urto si fendono, e la difesa che risulta dai pezzi rimasti aderenti al cuscino è più apparente che reale.

Quindi il pensiero si rivolge nuovamente alle piastre di ferro acciaioso, sperando con ben ragionati adattamenti impedire che i pezzi frantumati si disperdano, e rimanendo al primitivo posto presentino ancora una valida difesa.

In questo senso saranno riprese nell'anno nuovo le esperienze col cannone da 100 tonnellate.

IV.

Lavori idrografici.

Dal 1867 al 72 una Commissione d'ufficiali di Marina, presieduta dal capitano di vascello duca Antonio Imbert, procedeva, in seguito ad un accordo passato fra il nostro governo e l'Austro-Ungarico, al rilievo dell'idrografia del

mare Adriatico, di concerto con una Commissione austro-ungarica, diretta dal capitano di vascello cav. T. Oesterreicher, operante lungo il litorale dell'Istria e Dalmazia.

I lavori condotti a termine durante tutto il detto periodo possono riassumersi così:

1.° Misurazione di due basi.

2.° Triangolazione di una zona di 5000 miglia geografiche quadrate di superficie, non ponendo a calcolo quella eseguita dal R. Corpo di Stato Maggiore.

3.° Dieci azimut osservati per l'orientamento generale della carta.

4.° Sei latitudini e due longitudini astronomicamente determinate.

5.° Topografia alla scala di 1 : 10,000 del litorale Veneto, compresi i fiumi e canali navigabili fino a circa 20 chilometri dentro terra.

Topografia alla scala di 1 : 20,000 da Ravenna a Termoli e da Barletta a Capo S. Maria di Leuca.

Rettifica della costa fra Termoli e Barletta.

Rilievo parziale alla scala di 1 : 5000 della parte navigabile della laguna veneta, e piani di 22 porti fra grandi e piccoli alla stessa scala.

6.° Uno sviluppo di costa di 450 miglia per una zona di 3000 miglia quadrate diligentemente scandagliata, più sedici linee traversali dal golfo.

7.° Un *album* di 40 vedute di costa e di porti.

8.° Due stazioni magnetiche colla rispettiva declinazione dell'ago.

9.° 90 posizioni geografiche dei vertici della rete principale da Grado a Barletta, e altre 180 circa dei vertici secondarii dallo stesso confine a Termoli.

10.° Allestiti gli elementi di calcolo e di disegno per i fogli di carta costiera fino a Termoli insieme a buona parte del materiale d'incisione.

La pubblicazione di questi importanti lavori, in parte già fatta, ed il resto in via di esecuzione, comprende:

1.° Un foglio generale dell'Adriatico alla scala di 1 : 1,000,000.

2.° Quattro carte generali di navigazione in gran formato

alla scala di 1:350,000 comprendenti tutto l'Adriatico fino al parallelo di capo Colonna.

3.° Ventitrè carte costiere alla scala di 1:100,000 rappresentanti tutto il littorale italiano, dal confine austriaco fino al detto capo Colonna.

Ciò premesso, possiamo render conto ai lettori della ripresa dei lavori avvenuta nell'anno trascorso.

I lavori idrografici eseguiti nel 1876 dallo stato maggiore del regio piroscafo *Washington*, sotto la direzione del capitano di fregata cav. Rossi, cominciarono a Cotrone ove aveva termine la levata della spedizione anteriore, si spinsero lungo la costa di Calabria sino a Scilla, e sulle coste siciliane pel tratto che estendesi da Taormina a Torre di Faro, abbracciando in tal guisa l'intero stretto di Messina. Il lavoro fu basato sulla rete di triangolazione calcolata or son pochi anni dal regio Corpo di stato maggiore, che trovasi collegata con la successiva eseguita dalla Commissione italiana per la misura del grado.

Questi dati di partenza assicuravano risultati non dubbii anche per la parte geografica di cui la spedizione doveva occuparsi, e che venne limitata a parecchi riattacchi di triangolazione necessarii per estendere la rete suaccennata ed utilizzarla alla levata idrografica. La rete stessa fu protratta per quanto era possibile lungo il litorale moltiplicando il numero dei vertici sulla costa.

Tali operazioni erano tanto più indispensabili in quanto che moltissimi capisaldi della rete di partenza furono, nel volgere di pochi anni, distrutti, e le lacune prodotte dalla loro mancanza resero più ardui e più numerosi i riattacchi di triangolazione.

Inoltre procurando al bastimento ed alle lance destinate allo scandaglio punti di riconoscenza non dubbii e molteplici, si aumentava l'esattezza delle misurazioni, rendendole una dall'altra indipendente, evitando così il moltiplicarsi dei piccoli errori.

Sulla rete trigonometrica così adattata si basò il lavoro di topografia, limitandolo al rilievo del profilo della costa. La levata topografica fu eseguita con istrumenti angolari a cannocchiale analitico, sistema Porro, escludendo in tal guisa ogni operazione grafica definitiva in campagna; così, con i dati numerici registrati e gli schizzi ad essi relativi, si rendeva possibile a tavolino il disegno del ri-

lievo a quella scala stimata necessaria a seconda dell'importanza della località.

Le scale adottate per tal lavoro di riporto furono, l'1 : 10000 per la levata delle coste in generale, e l'1: 2500 per quella minutamente dettagliata del porto di Messina.

Lo scandaglio venne eseguito in grandissima parte dal bastimento stesso permettendolo la gran profondità del mare in quei paraggi. Il lavoro dei palischermi fu limitato allo scandaglio lungo le coste sino a raggiungere la profondità di 40 metri, il che sulla costa calabra avviene a poche centinaia di metri dalla spiaggia.

Dal bordo le altezze del fondo si ottennero mediante un apparato scandagliatore di M. William Thomson, per la prima volta adoperato nella nostra marina ed in Italia, e che perciò merita una breve descrizione.

Questo egregio scienziato, preoccupato dalle numerose difficoltà che s'incontrano nello scandagliare a grandi profondità, ha ideato un semplicissimo congegno che, grazie alla esattezza del suo principio, vince, se non tutte, almeno le maggiori difficoltà che più frequentemente s'incontrano. Abolendo ogni specie di sagola, egli affida il piombo, che pesa dai 10 a 14 chilog., ad un lungo filo metallico da pianoforte, lo svolgere del quale è misurato da un contatore preventivamente esperimentato ed adattato al tamburo sul quale è avvolto il filo. In tal modo è ridotto al minimo il peso dello scandaglio, rimane eliminato quello della sagola, e si può riconoscere immediatamente l'istante in cui il piombo tocca il fondo, perchè il filo, non più trascinato dal peso, cessa di svolgersi. Di più, occorrono poche persone per salparlo, e la perdita di esso è insignificante, perchè si può sempre essere provveduti di una forte quantità di filo e di piombi preparati.

Con l'aiuto di questo mezzo eminentemente pratico, il *Washington* potè moltiplicare i suoi scandagli che raggiunsero un totale di 15,000.

Lo scandagliatore di M. W. Thomson adattato su d'una lancia ha dato anche ottimi risultati, e tutto lo stretto di Messina fu scandagliato in tal modo facendo rimorchiare la lancia da una barca a vapore.

Oltre ai lavori già accennati, la spedizione si è occupata di ottenere dati sulle variazioni magnetiche, e perciò furono fatte numerose serie di osservazioni a Cotrone, Monastarace, Soverato, Siderno, Melito di Porto Salvo e Messina.

massimo intento; ma ci porse notizie di mari e terre ignote, contribuì alla soluzione del problema intorno alla via più adatta per accostarsi al Polo, e diede alle spedizioni artiche un nuovo indirizzo; senza parlare delle preziose conquiste per la storia naturale, la meteorologia e la geografia fisica in generale. A questi contribuirono altresì le spedizioni russe, tedesche e scandinave, intente specialmente a cercare le coste artiche della Siberia, ed a circondare il polo di una catena di osservazioni simultanee.

In Africa, conosciuti interamente i risultati della meravigliosa traversata di Cameron, si comincia ormai ad avventurare qualche men vaga ipotesi sulla configurazione delle regioni centrali e specialmente sull'origine dei massimi fiumi. La Società africana tedesca dovette abbandonare i perseveranti tentativi di risalire il corso del Congo, e ritentare l' impresa nelle regioni inferiori con altri viaggiatori, il Mohr e il Barth, i quali soccombono nella lotta. Neanche al Brazzà riuscì di penetrare nell'interno ignoto per la via dell'Ogoué, dove tuttodì si travaglia. La spedizione italiana arrivò soltanto nello Scioah; mentre Stanley visitò l'Ukereve, Gessi esplorò il lago Alberto, Hillebrant il paese dei Somali, Largeau il Sahara e le sue fiorenti oasi, Adamoli percorse il Marocco, Pogge rivisitò la corte del Muatajanvo, Holub i campi diamantiferi, e la spedizione Livingstonica ci valse già importanti notizie sul lago Nyassa e sulle regioni che lo chiudono a ponente.

In Asia i Russi rilevano la Siberia, e vi mandano numerose spedizioni scientifiche; traversano in più sensi la Mongolia; studiano la Cina, esplorano l'Hissar, il Tian-Scian, il Pamir, penetrano nel Tibet. Quivi, come altrove, incontrano gl' Inglesi i quali visitano diligentemente il Kashgar, studiano i valichi dell'Imalaja e precorrono colle esplorazioni scientifiche le conquiste commerciali. Il Giappone ci si fa meglio conoscere ed apre la Corea; continuano gli studii sulla Palestina, sulla Persia, e sui varii dominii della Turchia asiatica. In America proseguono con crescente successo i rilievi topografici e le esplorazioni scientifiche negli Stati Uniti; aumentano le ricerche nell'America centrale, alimentate specialmente dai progetti per il canale intraoceanico; mentre non cessa fra gli Stati del Sud la gara per far conoscere agli immigranti i loro immensi territorii. In Oceania, oltre ai nuovi studii sui gruppi delle Figi, delle Sandwich, della Nuova Caledonia e su altri minori, si fruga con raddoppiata

XIII. - GEOGRAFIA E VIAGGI

DI ATTILIO BRUNIALTI

I.

PROGRESSI GEOGRAFICI.

Poche altre scienze possono vantare nel bilancio del 1876
rogressi compiuti dalla geografia. Il più largo concorso
i Governi, le nuove associazioni geografiche, la maggiore
rtecipazione del pubblico generale aprirono a questa
ienza sempre più larghi orizzonti. Navi armate di tutti
più esatti stromenti d'osservazione e d'indagine spinsero
acremente i rilievi delle coste marittime, rivelarono viem-
eglio i misteri e la vita organica delle profondità occea-
iche, scoprirono nuove isole, o ci permisero di tracciare
iù esattamente quelle già conosciute. Nella scuola fu av-
iata a soluzione la disputa tra il metodo estensivo e l'in-
ensivo nell'insegnamento della geografia, mentre nuovi
trumenti e più ardite ricerche allargarono e precisarono
l campo della geografia cosmografica; si continuò la di-
puta intorno al primo meridiano, e si porsero agli esplo-
atori, grazie ai progressi della geografia matematica, sem-
pre più importanti aiuti e consigli. Finalmente, la geografia
storica, profittando dei progressi dell'archeologia, dell'epi-
grafia, delle scienze preistoriche e di altri studii pazienti,
ci diede modo a meglio comprendere la formazione dei
continenti, le leggende relative all'Atlantide, alla Lemu-
ria, e ad altri favolosi continenti scomparsi, mentre, se
nuovi concorrenti si contesero l'onore della scoperta d'A-
merica, questo venne sempre più assicurato al nostro
Colombo.

Ma i progressi più notevoli vennero realizzati nel campo
della geografia esploratrice.

La spedizione polare inglese non riuscì, è vero, nel suo

geografia nel paese. Il governo non le paga un sussidio diretto, ma acquista molte copie del Bullettino e concorre in vario modo alle imprese proposte o sussidiate da essa, come a quelle di Garnier, Dournaux-Dupéré, Compiègne e Marche, Harmand, Roudaire, Largeau, Pinart, Dupuis e ad altre ancora. Importanza ancora maggiore ha la Società di Pietroburgo, che riceve dal governo poco meno di 100,000 lire l'anno e fu detta un vero ministero geografico, perchè lo Stato non manca di concorrere, con sovvenzioni straordinarie, a tutte le sue spedizioni, che tendono a viemmeglio conoscere le provincie d'Europa e d'Asia, a preparare le conquiste, o ad allargare i confini dell'influenza commerciale. Così, quantunque per numero di socii sia ad altre inferiore, le supera tutte per la grandezza delle sue imprese e per la frequenza delle sue pubblicazioni. S'aggiunga che, a dare ai progressi delle esplorazioni impulso più vigoroso, ha fondate, nei centri principali dell'Impero, succursali che sono vere e proprie società, come quella di Tiflis, creata nel 1850, e già benemerita per la geografia di tutte le regioni caucasee; quella di Irkutsk, sorta l'anno appresso, alla quale fanno capo le spedizioni mandate tutti gli anni in Siberia, e le sezioni più recenti di Wilna (sezione nord-ovest della S. G. Russa, fondata nel 1867), di Orenburgo (1868), di Kiew (sezione sud-ovest della S. G. Russa, 1873), e di Tashkend (1875). La Società geografica di Berlino, quantunque trascurata negli ultimi anni per le maggiori cure rivolte alla « Società africana tedesca », conta tuttavia non meno di 500 socii, e si dispone a nuove imprese. Così quella di Vienna, la quale ha ricevuto nel corso dell'anno cospicui lasciti e potè sovvenire più largamente non solo le spedizioni di Marno e di Holub nell'Africa, ma altre dirette allo studio del territorio nazionale e delle finitime provincie ottomane. Tra le principali Società va annoverata sempre quella di Roma, che alla fine dell'anno conta 2200 socii, ed un reddito di 35,000 lire, e oltre alla spedizione in Africa, sovvenne ad altre importantissime. Le minori società hanno sede a Francoforte sul Meno (1876), Rio de Janeiro (Istituto storico e geografico del Brasile, fondato nel 1838); Messico (1839); Darmstadt (1845); L'Aja (Istituto Reale per la geografia e l'etnografia delle Indie olandesi); New-York (1852); Ginevra (1858); Lipsia (1861); Dresda (1863); Monaco (1869); Budapest (1872); Halle, Cairo, Amburgo, Berna, Amsterdam, Lione (1873); Bordeaux (1874);

Madrid (1875); Bucuresci, Lisbona, Copenhagen, Bruxelles, Brema (1876).

Alcune di queste società, quelle di Germania, tentarono già di associare i loro sforzi a comuni imprese, che richiedono maggior contributo di spesa, di dottrina, di appoggi, come sono le africane e le polari. Così, sull'esempio della celebre *African Association*, fondata a Londra nel 1788, era sorta nel 1873 a Berlino la *Società africana tedesca,* col contributo del governo, di sodalizii scientifici, accademie, musei, del pubblico. Ma una serie di imprese sfortunate, le condizioni economiche del paese ed altre circostanze non le concessero di raggiungere l'intento desiderato, quantunque le sue spedizioni ci abbiano fatto conoscere buon tratto di costa dei paesi del Congo. Si comprese adunque, che l'Africa ed il Polo apparivano oramai problemi insolubili alle sole forze di una nazione, e tutte si dovevano associare, dando all'impresa un carattere civile ed economico, mettendo al disopra degli interessi nazionali quelli dell'umanità.

Con questi pensieri il re del Belgio convocò, nei giorni 12, 13, 14 settembre, a Bruxelles i più illustri viaggiatori e geografi delle varie nazioni, Richthofen, Nachtigal, Rohlfs, Schweinfurth, Hochstätter, Lux, Banning, La Roncière le Noury, Maunoir, Duveyrier, De-Compiègne, Sir Bartle Frere, R. Alcock, Rawlinson, Grant, Cameron, Negri, Correnti, Semenow, ed altri che sarebbe lungo annoverare. La conferenza si propose lo scopo di « avviare l'esplorazione scientifica delle parti sconosciute dell'Africa; agevolare l'apertura di nuove vie perchè la civiltà penetri nell'interno, e sopprimere la tratta, andandola a colpire nei suoi luoghi di origine. » A tal uopo si convenne di organizzare secondo un comune piano internazionale, l'esplorazione delle parti sconosciute dell'Africa, facendo partire contemporaneamente da diversi punti delle due coste, del Sudan e del bacino dello Zambesi, viaggiatori messi tra loro d'accordo. Si convenne poi di fondare un certo numero di stazioni scientifiche ed ospitali, tanto sui due litorali, come a Bagamojo ed a Loanda, quanto nei punti più conosciuti e meno selvaggi dell'interno, come nello Scioah, a Nyangue, ad Ugigi, e nelle capitali dei regni di Mtesa e del Muatajanvo. Fu espresso del pari il desiderio di stabilire una linea di comunicazione dall'uno all'altro Oceano, seguendo possibilmente l'itinerario di Cameron. A tal uopo si costituì una Commissione internazionale,

rappresentata da altrettanti Comitati nazionali, uno dei quali venne già fondato a Roma sotto la presidenza di S. A. il principe Umberto. La conferenza nominò un Comitato centrale, composto dei signori Quatrefages, Bartle Frere e Nachtigal, i quali, d'accordo col presidente — che è per quest'anno lo stesso re del Belgio, — e col segretario generale, posero le prime basi dell'Associazione. Questa trovò già numerose adesioni in Francia, in Inghilterra, in Spagna, in Italia e nel Belgio. In Germania si raccolse quanto era rimasto della Società africana, per formarne il nucleo del comitato alemanno, il quale, sotto la presidenza del Principe imperiale, promette di esser appunto uno dei più operosi. L'Associazione non ha sino ad ora divisata alcuna impresa, nè intende disperdere le sue forze; ma proporrà tra breve lo stabilimento di alcune stazioni, che saranno la più preziosa base di operazione per l'esplorazione del continente.

III.

Spedizioni africane.

1. — *Ritorno di Cameron. — Nuovi progetti.*

Nel marzo del 1876, l'Inghilterra celebrò con feste straordinarie il ritorno di Cameron, il quale, partito nel 1873 alla ricerca di Livingstone, era riuscito a traversare il continente africano da Zanzibar a San Filippo di Benguela. È noto come si preparò accuratamente la spedizione, quali furono i suoi primi successi, come il 4 agosto 1873 incontrò ad Unianiembe i servi fedeli che recavano la salma di Livingstone. Di quelli che erano partiti con lui, Moffat morì, Murphy tornò indietro, e Dillon, precorrendo di poco la morte, si uccise, di guisa che Cameron arrivò solo ad Ugigi nel febbraio 1874. Esplorò tutto intorno il Tanganica, ne scoprì l'emissario, e nell'agosto arrivò a Nyangue, l'estremo punto raggiunto da Livingstone verso nord-ovest. Indarno tentò di seguire il corso del Lualaba, che lo avrebbe forse condotto alle foci del Congo; l'ostilità delle tribù native, l'abbandono della scorta, le naturali difficoltà di quelle regioni lo costrinsero a discendere al sud, muovendo rapidamente verso le coste occidentali. Nondimeno le privazioni, le malattie, i contrasti colle sue genti ed altre

cagioni non gli concessero di raggiungere lo stabilimento portoghese di Bihé prima dell'ottobre 1875. Traversati gli ultimi contrafforti dell' altipiano centrale, arrivò il 7 novembre a Benguela e di là a San Paolo di Loanda, tenendo ancora 50 uomini al proprio seguito. Avea fatti più di 8000 chilometri in trentadue mesi, con una spesa di 187,500 lire italiane. Assicurato il ritorno della sua scorta al Zanzibar, si ridusse in Inghilterra. I risultati di questo viaggio ammirabile diedero materia nel corso dell'anno a conferenze, a pubblicazioni, ed a dispute geografiche della più alta importanza. Appena abbiansi raccolte 250,000 lire, il Cameron si propone di risalire il corso del Congo con appositi canotti a vapore in ferro, facili a scomporsi per superare le rapide. Così vorrebbe raggiungere, per la via del fiume, il Tanganica, accompagnato da arabi di Zanzibar, che sperimentò i più fedeli. Le condizioni della politica generale contribuirono a scemare in Inghilterra l'interesse per le spedizioni africane, ma tutto ci permette di credere che nel corso dell'anno Cameron potrà rimettersi in viaggio.

2. — *Altre spedizioni nei bacini del Congo e dell' Ogouè. Savorgnan di Brazzà.*

Nel suo viaggio di ritorno, il Cameron trovò a Landana Pechuel e Falkenstein, che già da due anni si dispongono ad un gran viaggio nell' Africa centrale. Intanto esplorarono il fiume Kihongo, dove incontrarono la più accanita resistenza da parte di tribù selvagge e non superabili difficoltà naturali, e poi il Quilu, che pare offra meno arduo cammino verso l' interno. Hanno speso già 200,000 lire, ed educarono al maneggio dell'armi ed a tutti i necessarii servizii 80 crumani, che saranno loro d'un prezioso aiuto. Il Lenz abbandonò invece l'impresa, dopo avere preceduto il Brazzà in alcune escursioni e visitati insieme a lui gli Osieba e le altre tribù, inferocite, a quanto pare, dal contegno della precedente spedizione di Compiègne e Marche. I dottori Homayer e Soyaux, partiti essi pure col Güssfeldt, tornarono alla fine del 1875 in Europa, dopo aver compiuto alcuni rilievi intorno a Pungo-Andongo. Poco dopo tornò il Lux, che aveva visitato buon tratto del corso del Quango, e traversando i paesi dei Songo, dei Kioko e dei Bangela era penetrato sino a Kimbundu, di dove aveva compiute im-

portanti escursioni nei monti di Talamongongo o di Mossamba. Tornò anche il barone di Koppenfels, dopo essersi trattenuto due anni nei bacini del Congo e dell'Ogoué, facendo importanti collezioni di storia naturale, e recandoci dal lago Uniga esemplari di gorilla, quali non si erano veduti mai in Europa.

La più notevole spedizione in questa regione rimane adunque quella di Savorgnan di Brazzà, italiano d'origine, quantunque si trovi al servizio della marina francese e viaggi per la Società di Parigi e per quel governo. Si proponeva di risalire l' Ogouè sino al cuore dell' Africa, forse sino ai grandi laghi dell'Equatore, e tornare per il bacino del Nilo o per le coste orientali. Aveva fatto grandi preparativi: barche portatili, tende ed ogni altra comodità, casse, ciascuna delle quali conteneva ogni cosa necessaria, persino giuochi ed apparati elettrici per divertire od atterrire i nativi. Il 12 dicembre 1875, un vapore lo condusse ad Ilimba Reni, villaggio posto sull'Ogouè, a qualche chilometro a valle della punta Feticcia, insieme al naturalista Marche, al dottor Ballay e ad alcuni indigeni. Poco dopo, traversando il piccolo lago di Zilè, la piroga che il Brazzà montava, sotto un colpo di vento, si travolse ed egli fu costretto a cercare ricovero sopra un isolotto natante, dove non potè rimanere a cagione di zanzare e formiche tormentosissime, che lo costrinsero a guadagnare a nuoto la riva, con pena e fatica indicibili, ed affrontando i più mortali pericoli. Il 9 gennaio, con nove piroghe e 120 ininga partì per il paese degli Okanda, dopo aver fatto diligenti osservazioni intorno a Sam Quita, e preso un altro bagno involontario che lo tenne per tre giorni malato. A Sam Quita dovette lasciare il dottor Ballay, in cattivo stato di salute, con alcuni senegalesi, e dopo esser caduto egli pure un'altra volta malato, il 22 gennaio raggiunse il Marche, che lo aveva di poco preceduto a Sangalati. Superate le infinite difficoltà per assoldare gli indigeni necessarii a sostituire quelli che erano fuggiti, la spedizione arrivò alla fine di gennaio fra gli Apingi, dove ebbe a subire ben più gravi perdite. Nel passaggio delle cateratte alcune piroghe vennero rovesciate dalla corrente col loro contenuto, e così andarono perdute dieci casse, alcuni strumenti ed una grande quantità di stoffe. Il 10 febbraio il Brazzà arrivò a Lopé, dove seppe che il dottor Lenz, dopo aver tentato indarno di risalire fra gli Ossieba coll'aiuto degli Okanda, aveva lasciato questa tribù

per recarsi fra i Simba, ed ivi ritentare la prova per la via di terra. A Lopé il Brazzà si trattenne più di un mese, per aspettare il dottor Ballay, rinnovare le provvigioni perdute, ed assicurarsi ivi un punto d'appoggio, nel caso si trovasse contrastato nella marcia ulteriore, verso il paese degli Aduma. Le ultime notizie pervenute su questo viaggio non ci lasciano però troppo grandi speranze di successo, perchè l'ostilità delle tribù della valle superiore del fiume, anzichè scemare, diventava maggiore a misura che il Brazzà si inoltrava. La memoria delle stragi sommarie della precedente spedizione, uno dei cui capi, il Marche, si trovava anche in questa, la soverchia larghezza colla quale il Lenz aveva profusi i donativi tra quelli che facevano ufficio di portatori, il timore di vedersi tolto il monopolio dei piccoli loro commerci, finalmente le vivaci lotte fra tribù e tribù, avevano già frustrato parecchi tentativi della spedizione, che si trovava costretta a dispendii, a fatiche e ad indugi superiori a qualsiasi previsione.

3. — *Spedizione di Bonnat sul Volta. — Il Dahomey.*

Risalendo lungo la costa di Guinea abbiamo a segnalare altri avvenimenti notevoli per la geografia: la spedizione di Bonnat sul fiume Volta, le controversie degli Inglesi col barbaro sovrano del Dahomey ed i nuovi progetti d'esplorazione del bacino superiore del Niger. Il signor Bonnat, che viaggia per ragioni di commercio, conosceva già buon tratto del corso del Volta, dove sorgono parecchie fattorie europee. Ma in quest' ultimo viaggio, fatto per conto di mercatanti inglesi, egli riuscì a penetrare molto più addentro nelle terre, fino a 450 chilometri dalla foce del fiume. Così potè visitare la città di Salaga, che ci descrive siccome vasta ed importante assai, e dove nessun bianco erasi addentrato prima di lui. Da questa spedizione il Bonnat recò non solo importanti notizie relative a quello che ne era lo scopo principale, ma raccolte, disegni ed osservazioni che serviranno alla conoscenza del paese e ad addentrarsi ognora più per una via la quale sembra assai meno insuperabile di quelle della costa inferiore.

Nel Dahomey le controversie cogli Inglesi misero a grave pericolo le colonie di Kotono e quelle della Costa d' Oro, e provocarono il blocco dei porti principali, che

fu mantenuto con molto rigore. Però, stando alle ultime notizie, si sarebbe trovata una via d'accomodamento, il quale assicurerebbe non solo la tranquillità delle fattorie del litorale, ma concederebbe anche qualche maggior sviluppo di commerci e d'esplorazioni verso l'interno.

Più agevole sembra al Bowden la via seguita già dal Laing e dal Winwood Read, per raggiungere nella Sierra Leona le scaturigini del Niger. Egli stesso tentò la prova, e da Liberia si spinse a Boporah, dove conferì con alcuni capi negri, e n' ebbe l' assicurazione che di là, per la via delle carovane, si avrebbe potuto addentrarsi ancora più nel continente senza temere serio contrasto di uomini o difficoltà insuperabili di natura.

4. — *Adamoli nel Marocco.*

Nè men buone parvero al nostro Adamoli le vie del Marocco, già famigliari a' Genovesi e Pisani delle repubbliche, ed oggi quasi del tutto trascurate, a tal punto da lasciar supporre che buon tratto della costa, tra i confini francesi di Senegambia e i Marocchini, sia proprio *res nullius* o poco meno. Questa era veramente l' idea che aveva consigliata all'Italia ed alla Società geografica una spedizione a quella volta per le coste già tentate sotto il Menabrea senza successo. Nel 1875 una ambasciata italiana aveva recato al Sultano del Marocco splendidi doni, per aprire la via a nuovi rapporti di commercio, porgendo occasione alla narrazione di De-Amicis, ai quadri di Ussi e forse a più abbondante esportazione di lane. Ora il valentissimo Giulio Adamoli, che era stato nel Turan come addetto allo stato maggiore russo ed aveva esplorato lo Scierisebs e la vallata dello Serafscian così da averne fama europea, rispose coll'opera all'idea della Società geografica, ed addestratosi vieppiù alle osservazioni scientifiche con maestri come sono lo Schiaparelli e il Cornalia, mosse per il Marocco, col fermo proposito d'addentrarsi di là nei deserti inesplorati e ritentare forse l'impresa fallita al Belzoni spingendosi sino a Timbuctù.

Armato così di tutti i soccorsi della scienza, largamente sussidiato da un suo concittadino, partì per il Marocco. Quivi compì peregrinazioni importantissime tanto sulle coste quanto nell'interno, dove si spinse sino all'Uadi Nun. Nel ritorno recò collezioni e note assai importanti, che si leggono riassunte nel *Bollettino* della Società geo-

grafica e potrebbero porgere materia a più vasti lavori e sussidio agli studii generali sulla etnografia, sulla geografia dell'Africa centrale e sulla possibilità di sviluppare gli scambii fra i prodotti nostrali e quelli che il Marocco produce o trae dall'interno.

5. — *I Francesi nel Sahara. Largeau. Masqueray.*

È noto con quale perseveranza i viaggiatori francesi, muovendo dalla loro colonia d'Algeria, esplorano minutamente, a vantaggio dell' influenza e dei commerci della madrepatria, la sezione mediana del Sahara, che si estende dalla catena centrale dell'Atlante alle sponde del medio Quara. Quivi il Duveyrier si rese celebre con ardite e preziose peregrinazioni; quivi trovò la morte il valoroso Dournaux-Dupéré; quivi spera ora di riuscire, ed è già in parte riuscito, il Largeau. Questo ardito viaggiatore, al quale sono famigliari la lingua araba e la vita nomade del deserto, fece un primo viaggio nel Sahara algerino nel principio del 1874 toccando Biskra, Tuggurt, Ghadames e ritornando a Tuggurt per la via d'El Ued. In questo suo viaggio, che fu quasi di prova, rilevò accuratamente il corso occidentale dell'Igharghar, un letto di fiume sul quale un tempo volgevano alle bassure algerine acque copiose, e che già avevano traversato Duveyrier e Rohlfs, ed aveva rilevato nel suo corso inferiore Dournaux-Dupéré.

I risultati del primo viaggio di Largeau gli procurarono in Francia moltissime adesioni e simpatie. Così volse la mente ad un secondo viaggio, collo scopo di fare Ghadames base di una esplorazione del paese dei Tuareghi, visitare il misterioso gruppo alpestre dell'Ahaggar ed annodare stabili rapporti colle oasi principali di quella regione e coi paesi d'Oltresahara. Con tali intenzioni il Largeau partì da Biskra il 22 novembre 1875, accompagnato dai signori Say, Lemay e Faucheux. Arrivarono il 7 dicembre ad El Ued, di dove la spedizione mosse verso Ghadames. Il 1.° gennaio 1876 troviamo Largeau insieme al luogotenente Say fra le dune di sabbia tormentate dal *simoon,* a sorprendere, per così dire, il deserto in flagrante reato di formazione. Continuando gli studii di Duveyrier su Ghadames, il Largeau ci descrive la povera vita dei suoi abitatori, che devono cercare lontano l'alfa per nutrire i loro animali, i cui escrementi servono poi di com-

bustibile. La piccola oasi è tutta circondata dai *gur* o dune striate di sabbia e di conglomerati calcari, coperti talvolta da strati di gres verdastro e ferruginoso, che si logorano e spariscono, cedendo alla forza disgregante degli elementi che trasformano tutto il paese. Così anche la sorgente cui l' oasi di Ghadames deve l' esistenza, si va depauperando, ed il Largeau prevede non molto lontano il giorno in cui, tra le sabbie e le dune, si ricercheranno gli avanzi della romana Cydamus. Egli crede però possibile aprire nuovi pozzi artificiali, i quali basterebbero a coprire le dune circostanti di vegetazione, e darebbero forse modo di coprire di boschi i deserti dell'Erg e richiamarvi gli abitanti e la vita. Da Ghadames, il Largeau esplorò i monti dell' Ahaggar che descrive in alcune parti simili a quelli della Svizzera occidentale, abitati e coltivati specialmente nelle valli, e non privi d'acque correnti.

La spedizione, avendo esaurite le scarse provigioni, fu costretta a sollecito ritorno. Il suo capo, dopo averne narrato in un libro le fortunose vicende e i risultati, pensò subito ad una terza esplorazione, che egli intraprenderà tra pochi giorni di concerto col signor Say. Il Say seguirà la valle dell' Igheghar, scenderà difilato sul Tamassinin in pieno paese tuarego, e di là andrà ad Idele. Intanto il Largeau, seguitando la valle dell'Ued-Mia, si recherà all'oasi di Insalah, e incontrerà il Say ad Idele. Di qua, mentre questi proseguirà l' esplorazione dell' Ahaggar, il Largeau si dirigerà a Timbuctù e di là, se gli vien fatto, raggiungerà il fiume Assinie e gli stabilimenti francesi del Senegal, ovvero piegherà sul Marocco.

Non possiamo lasciare il deserto e l' Algeria senza un cenno sul viaggio di Masqueray nell'Auras. L'anno passato, andò con una missione archeologica e linguistica nel sud di Costantina ed esplorò le rovine romane di Timgad. In gennaio del 1876 percorse il Bellezma e l'Hodna e continuò le sue ricerche nella catena di montagne che segna un confine naturale fra il Tell ed il Sahara. L'Auras o monte Aurasius dei Romani, ch'egli esplorò minutamente, è una delle culle della civiltà berbera, onde si conosceva la topografia, ma s' ignoravano la linguistica, l'etnologia e la storia. Il Masqueray seguì la via francese da Batna a Biskra e traversò la catena di montagne ad oriente di questa via, la prima volta da Batna per Lambesa, la valle dell'Uadi Abdi e l' oasi di Berenice; la seconda volta da nord a sud, riuscendo a Keusciela; di qua

andò a Medina girando le falde settentrionali del monte Chelliya e proseguì per El-Hamma e Tkuts, recandosi fra le tribù degli Sciorfa, dei Beni Mellul e degli Ugiana. In quest' ultima escursione il Masqueray e tutta la sua gente furono assaliti da febbri, che li stremarono di forze e li costrinsero ad indugi lunghi e affatto imprevisti. Nondimeno il valente scienziato compilò alcuni dizionarii, studiò gli Ugiana e gli Hammar e minutamente frugò una regione celebrata già dalle imprese di Salomone e dalle vittorie delle legioni romane.

6. — *Rilievi delle coste. Mouchez.*

La marina francese continua a rilevare con molta diligenza la costa africana. Il sig. Mouchez, nel corso del 1876, studiò il tratto di litorale tra Sfax e Ben Ghazi, che racchiude il golfo di Gabes e quello della gran Sirti, ed era quasi del tutto sconosciuto, quantunque nelle giornate serene si possa scorgere dagli estremi promontorii della Sicilia. I rilievi furono fatti un po' in fretta e con molta prudenza, a cagione delle scorrerie dei Beduini sovreccitati dal fanatismo musulmano e così audaci da far prigioniero il capo della spedizione, che se ne liberò a fatica. Il Mouchez nota il progressivo insabbiamento del luogo dove sorse Utica, la relativa bassura dell'istmo di Gabes, lo sviluppo della coltura dell'alfa presso la gran Sirti, e le grandi maree del golfo di Gabes. Così contribuì in qualche modo anche all'impresa del mare saharico, la quale, dopo gli studii del 1876, ci si presenta sotto un aspetto più completo, e merita d'essere brevemente riassunta.

7. — *Il mare del Sahara.*

Il celeberrimo autore dell'impresa di Suez, F. di Lesseps, diceva, non è molto, in Napoli, al senatore Torelli, ch'egli stava per imprendere un' altra di quelle grandi trasformazioni telluriche, le quali si impongono anche all' attenzione del geografo e ne domandano il concorso. La questione del mare Saharico entra così dal periodo delle ricerche topografiche in quello delle imprese finanziarie, per richiamare in maggior grado sopra di sè l'attenzione generale.

È noto come il capitano Roudaire, continuando i lavori topografici per la carta dell'Algeria, nel 1873, notò la de-

pressione dei due sciott algerini, e supponendo quella dei tunisini e la permeabilità dell' istmo che sorgeva tra lo sciott-Fegiadi ed il mare, concepì il piano di inondare questi bassi fondi, sostituendo ad un pauroso e sterile deserto un mare interno che avrebbe porto facili vie ai commerci dell'Africa e fecondata tutta la circostante regione. Nel 1874 l'Assemblea francese votò una spesa di 10,000 lire per compiere il rilievo di tutta la regione, e in principio del 1875 incominciarono i lavori, seguiti con grandissimo interesse. Si constatò che la bassura algerina esisteva e avrebbe data una sufficiente profondità al nuovo mare; che, quantunque la bassura tunisina ne fosse divisa da un piccolo rialzo, questo si sarebbe potuto togliere senza difficoltà. Si disegnò subito il nuovo mare, che doveva essere ampio 6000 chilometri quadrati, profondo 15 metri in media, e in qualche punto sino a 27, coprendo terreni palustri o sabbiosi, pieni di miasmi e di desolazione, ed inghiottendo poche e povere oasi ai cui proprietarii si sarebbero offerti larghi compensi sulle rive.

Il bacino di Tunisia venne esplorato, nello stesso anno 1875, dall' ingegnere Fuchs con idee piuttosto contrarie al progetto, e da una spedizione italiana, che nutriva soltanto il proposito di completare i lavori della francese. Ma furono male scelta l'epoca e peggio condotti i lavori topografici, di modo che i rilievi promessi anche al congresso di Parigi non comparvero, e si dovette star paghi ad una affermazione non abbastanza scientifica circa l' altezza dell' istmo di Gabes. Allora il cap. Roudaire divisò di compiere il lavoro, ed il 1.° marzo 1875 intraprese una seconda spedizione nella Tunisia. Partendo dalle foci dell'Akurait, valicò il colle omonimo, nell'istmo di Gabes, e seguì la bassura in tutta la sua estensione, rannodando le sue osservazioni a quelle della missione del 1874-75. Da questa linea principale furono progettate parecchie secondarie per ottenere numerosi profili della regione degli sciott, ed un' altra se ne tracciò delle foci del Melah per la maggiore depressione della soglia di Gabes collegandola prima nello sciott Fegiadi. Lo Ued Melah segnerebbe dunque la via del proposto canale; anzi il capitano Roudaire ha trovato nel Gierid e nel Nefzaua una leggenda assai diffusa, la quale parla d'un mare interno esistente in quel bacino prima della nascita del Profeta. La distanza tra il mare e lo sciott Fegiadi, che è più basso, si trovò di 20 chilometri; la massima altezza

dell'istmo è di 46 metri, sopra una cresta ad ondulazioni appena sensibili, e di natura, a quanto pare, sabbiosa cretacea. La Tunisia accoglierebbe altri 3000 chilometri quadrati di mare, con profondità fino a 40 metri, e, in media, maggiore che in Algeria.

Ma l'istmo di Gabes non è il solo ostacolo. Oltre al rialzo d'Asludi, tra l'Algeria e la Tunisia, lo sciott-el-Gierid è separato dallo sciott-Rharsa da una elevazione lunga più di 3 chilometri ed alta sino a 40 metri. Però, al di sotto di una sottile crosta solida, sembra vi siano acque salmastre miste a sabbie, che sarebbe poco dispendioso rimuovere. Si nota inoltre che le maree del golfo di Gabes sono superiori a due metri, ed a tutte le misure prese converrebbe dunque aggiungere un metro di profondità a beneficio del nuovo mare.

Ora si tratterebbe adunque di aprire un canale nell'istmo di Gabes; rompere la diga naturale che impedisce alle acque dello sciott Gierid di precipitarsi nei bassifondi del Rharsa, collegare questo col bacino dello sciott Mel Rhir mediante uno scavo largo 50 metri e sufficientemente profondo; spezzare le dune di Zeniarin e Boil Duil, completando dovunque, con le draghe e l'opera dell'uomo, quella delle correnti che non tarderebbero a formarsi. In un anno 60 miliardi di metri cubi d'acqua entrerebbero nel nuovo bacino, e quando tutte le sabbie fossero precipitate, si avrebbe una profondità media di 15 metri. A tale stregua, secondo le ipotesi fatte, il mare proposto sarebbe aperto in tre anni.

Il Roudaire, il De Rialle, il Lesseps ed altri sostenitori di questo progetto mostrano come sia tecnicamente possibile; come le correnti e le controcorrenti che vi si formerebbero, sarebbero sufficienti da sole a rinnovare perennemente le acque di questo mare; quanto la salubrità di tutte le circostanti regioni sarebbe aumentata. Additano i vantaggi del nuovo bacino: agevolati i trasporti, ravviati i commerci del deserto, accresciuta la ricchezza economica del paese, consolidata l'autorità e accresciuto il nome della Francia tra le popolazioni del Sahara. Il clima delle regioni circostanti riuscirà più temperato; lo scirocco scemerà d'intensità; sui versanti dei monti Auri cadranno pioggie benefiche; l'antica provincia d'Africa, già granaio dell'Impero, riacquisterà la sua fertilità. La spesa necessaria, valutata dapprima a 15 milioni, si fa ora ammontare a 60 e non spaventa i pro-

motori, i quali ne aspettano ampio compenso nelle terre che si potranno coltivare intorno al nuovo mare, e pensano ora soltanto ad indurre il bey di Tunisi a consentire l'impresa ed il governo di Francia a proteggerla.

8. — *Ferrovie nel Sahara.*

Un altro progetto accenna a tradursi in effettive proposte, ed è quello già lungamente discusso in Francia ed in Algeria, d'una ferrovia che da questa colonia si addentri nel Sudan, spingendosi sino al Niger, il quale sarebbe messo a due giorni dal Mediterraneo. A tale uopo bisognerebbe avviare più serie esplorazioni, con studii diligenti e minuti rilievi; costruire una serie di pozzi fra El Maia ed El Golea; preparare anzitutto una linea di ferrovia sino al Tuat. Il colonnello Colonieu, che conosce bene l'Algeria ed il deserto, domanda a tal uopo un credito di 100 mila lire; e se gli viene accordato, possiamo esser certi che, se non una ferrovia come egli propone, avremo importantissime notizie sulla geografia del Sahara, delle sue oasi, e forse dell'alto bacino del Niger.

9. — *Schweinfurth, Güssfeldt e Ascherson nella Tebaide e alla piccola Oasi.*

Non lasceremo di parlare di deserti africani senza ricordare la spedizione di due illustri viaggiatori alemanni nella Tebaide, e di un terzo alla piccola oasi. Il deserto della Tebaide era ancora poco conosciuto, e lo Schweinfurth, d'accordo col Güssfeldt, si propose di studiarne la topografia e la storia naturale. Lasciata Benesch, sulle rive del Nilo, traversarono il paese calcare e monotono sino all'Uadi Haraba, e visitarono il monte Galala, constatando che questo doveva un tempo formare un solo sistema alpino col Sinai, onde lo separò la formazione posteriore del mar Rosso e del golfo di Suez. Studiando la flora del monte Galala, lo Schweinfurth scoprì grotte curiose, sorgenti vive, crittogame mescolate talvolta a fichi ed a piccole palme. Assai pittoresco è l'Uadi Askhar, letteralmente coperto di erbe, tra le quali trovarono saggi della flora del Sinai, della Palestina e dell'Afganistan. I due viaggiatori visitarono il convento di sant'Antonio, il più antico del mondo, e tornarono in Egitto il 22 aprile, dopo un viaggio di 35

giorni. Intanto il dottor Ascherson, lasciato il Nilo al 16 marzo, si recò a studiare la vegetazione della piccola oasi, ed il 1.° di aprile riuscì al capoluogo, Baulti, per la via medesima seguita già dall'italiano Belzoni. Tornò, dopo aver dimorato un mese nell'oasi, riuscendo sul Nilo, a Samolut. Così completò le osservazioni fatte colla spedizione condotta nei deserti della Libia da Gerardo Rohlfs nel 1874.

10. — *Spedizioni ai grandi laghi equatoriali. Stanley. Gordon, Gessi, Piaggia.*

La massima attenzione è sempre rivolta al bacino del Nilo ed ai grandi laghi dell'equatore. Quivi i più contesi misteri geografici del continente africano, quivi la via più agevole per le regioni centrali, quivi una natura varia, lussureggiante, curiosa; popolazioni intelligenti che porgono alla tratta dei neri i più copiosi alimenti; regni ospitali che servono quasi di riposo e di tappa agli audaci esploratori. Il più sicuro asilo trovasi pur sempre all'Egitto, che ha estesi a dismisura i suoi possedimenti, come se aspirasse a rinnovare le imprese dei Faraoni. Ma quest'anno ebbe sorti avverse quasi dovunque; le preoccupazioni generali cagionate all'Europa dal suo alto sovrano, e i suoi impacci domestici di finanza non gli concessero di fare troppo buon viso alla geografia, ed a quelli che con le loro esplorazioni precedevano le conquiste dei vasti dominii. Così s'ebbero scarse notizie della Società kediviale di geografia, lasciata dallo Schweinfurth in mani più arrendevoli; furono abbandonati i lavori topografici dello stato maggiore, e nulla più si seppe di molte conquiste, come di quella dell'Uadai, strombazzate a fin d'anno 1875; anzi fu abbandonata persino l'impresa d'Abissinia, per decreto dei tutori dati dall'Inghilterra alle finanze egiziane.

Pure il bilancio della geografia nilotica si chiude con un attivo considerevole, a metter solo nel conto le imprese di Stanley e quelle condotte o dirette dal colonnello Gordon, già reduce da qualche mese in Inghilterra. Lo Stanley, celebre fra i viaggiatori, s'era messo sin dal 1874, per decreto dei suoi due giornali, ad una audacissima impresa. Nel corso del 1875 aveva esplorato il lago Vittoria, riconosciuta la sua unità, descritti gli affluenti sud-est del lago e determinate le fonti dei più considerevoli.

Il principale gli era sembrato il Livumbu, che poi chiamano Scimìyu, lungo 650 chilometri, e ricco d'acqua, che recava al lago Vittoria, dal quale usciva, secondo fu subito ammesso da molti, sotto il nome del Nilo, od almeno versava in questo le sue acque. Alla fine del 1875 lo Stanley si trovava alla corte di Mtesa, re dell'Uganda, che l'americano indusse a prestargli 2000 dei suoi uomini per traversare il paese ostile d'Unioro e riuscire incolume al Mwutan. Così il 5 gennajo entrava nell'Unioro, i cui abitanti fuggivano davanti agli invasori, abbando nando ogni loro avere. Il 3 s'attendò ai piedi del monte Kabuga, alto 2000 metri, alle cui falde scorre il Katunga, che si getta nell'Ukerewe; e due giorni dopo scorse il terso specchio delle acque del Mwutan. Ma non avendo seco il piccolo vapore *Lady Alice*, e paventando, a cagione della diminuzione di sue forze, i nativi delle rive del lago che già s'accoglievano numerosi e minacciosi, Stanley tornò nell'Uganda. In questa breve escursione visitò lo spartiacque fra i due laghi e il corso dei fiumi Katonga e Rusango, e scoprì nel lago Mwutan una capace insenatura, che chiamò golfo di Beatrice. Giace su questo golfo un paese inospitale, selvaggio, che racchiude un vulcano, un lago salato, e vaste pianure alcaline; gli abitanti hanno statura così vantaggiata da essere temuti in tutti i dintorni. Lo Stanley vide anche distintamente il monte Gambaragara, alto da 4 a 5 mila metri, eppure non coperto di nevi perenni; sulle sue pendici abitano genti che all'aspetto mostrano origini ariane, e hanno saputo sfuggire a tutte le invasioni ricoverandosi nelle fredde alture del monte, dove nessun africano li segue.

Dopo aversi trattenuto ancora qualche tempo nell'Uganda, lo Stanley si recò alla corte di Rumanika, per poi da quella, per meno ostili regioni, riuscire al Mwutan, ed esplorare tutto il Karague. Studiò dapprima il corso inferiore del fiume Kagera, e il lago Windermere di Speke; poi si recò alle sorgenti calde di Mlagata, celebri in tutto il paese per guarigioni meravigliose. Tornato alla capitale, si propose di ricercare le sorgenti del Kagera, e dopo averlo seguito per due giorni, riuscì ad un lago che esplorò tutto intorno. Raggiunto di bel nuovo il corso superiore del fiume, vide che poco oltre usciva da un altro lago, chiamato d'Akenyara, dove non potè penetrare perchè gli abitanti, che hanno ricche greggie, temono ogni contatto straniero. Udì parlare d'un altro gran

lago situato ad oriente, ma non gli riuscì di sapere quali rapporti avesse col fiume Kagera o con altre acque. Allora seguì la via di Speke e si recò in pochi giorni ad Ugigi, sulle rive del Tanganika, dove arrivò con poco seguito e molto a corto di viveri. Da Ugigi lo Stanley si proponeva di esplorare il Tanganika e specialmente la regione compresa tra questo lago ed il Mwutan, per studiare i rapporti idrografici che esistono tra i due bacini. Intanto alla Società geografica di Londra vennero severamente censurati il suo modo di procedere verso gli indigeni ed il soverchio uso che egli faceva della violenza, almeno secondo quello che nelle sue lettere si racconta. Ma il presidente avvertì a proposito come « non bisogna dimenticare che il signor Stanley mette a pericolo la vita tutti i giorni, e si è reso per molti riguardi benemerito della scienza e della civiltà, mentre, al suo ritorno, potrà dar ragione della propria condotta assai meglio di quanto egli faccia in lettere scritte in fretta e per far sensazione. »

Il colonnello Gordon esplorava intanto il corso del Nilo fra Dufli e Magungo e tra Magungo e Foweira. A 50 chilometri da Dufli il corso del Nilo diventa più lento, le sue rive sono quasi inaccessibili e, a quanto pare, fittamente abitate da uomini vestiti di cortecce d'albero o di pelli d'animali. Assai difficile è scorgere la foce del Nilo Vittoria, tutta assiepata d'isole coperte di papiri. Quivi le rive del Mwutan sono coperte di villaggi, ma il paese è affatto privo d'interesse. Il Nilo Vittoria è navigabile da Magungo alle cascate di Murchison; da questo punto sino a Karuma è agitato da rapide correnti. Quasi tutto il paese è deserto, devastato dalle guerre selvagge, e in qualche tratto di assai malagevole accesso.

Queste esplorazioni vennero compiute in parte a piedi, in parte sul piccolo vapore che durante il 1875 il Gordon aveva fatto venire e preparare a Dufli; e sono importantissime, perchè ci fecero conoscere buon tratto del gran fiume africano prima ignoto. A due terzi della distanza tra Dufli ed il lago, il Nilo, a quanto narra il Gessi, si divide in due rami, uno dei quali corre verso il paese dei Niam-Niam, e diede origine alle più strambe ipotesi, mentre fu notata la possibilità che le due braccia del fiume si ricongiungano di bel nuovo, di nascosto, tra la fitta vegetazione.

Il risultato più notevole raggiunto da questa spedizione

fu la circumnavigazione del lago Mwutan, che il Gessi per primo ha felicemente compiuta, ad onta delle tempeste che lo sconvolgono e gli parvero veramente degne di un vasto mare. Cominciò il viaggio di circumnavigazione il 12 aprile, dopo aver forzato il passo tra le soldatesche di Kaba Rega, che spargeva in quei dintorni il terrore del suo nome. Il vapore del Gessi passò innanzi alle cascate bellissime per le quali egli ritiene si versi nel lago il Kagiri, ed ancorò nel porto di Shubra per cercarvi ricovero dalla tempesta e dalle piogge torrenziali. Proseguendo visitò l'Uando, paese che pare di cannibali, ed è traversato da un gran fiume, asciutto nell'estate; poco oltre, prima di arrivare sotto l'equatore e contro ogni sua previsione, trovò acque assai poco profonde e coperte di una foresta di arboscelli più leggieri del sughero (*ambasch*). La vegetazione si prolungava per 15 a 20 chilometri; poi si vedeva una pianura chiusa tra monti. Il Gessi non trovò alcun passaggio nè indizio di fiume, sì che a fatica raggiunse l'opposta riva, constatando che il Mwutan terminava molto più in qua di quanto si supponesse sulle ultime carte. Ivi il lago è largo 65 chilometri, ma in certi punti va anche fino a 100, mentre la sua lunghezza massima si reputa di 230 o poco meno. Il Gessi, non potendo penetrare fra gli *ambasch* tornò verso il nord, ma ebbe a provare ancora così violenti bufere come non aveva vedute mai in alcun mare. Il 29 d'aprile era di ritorno a Kerri, meravigliato specialmente delle straordinarie piogge che cadono in quella regione, e sono più che sufficienti da sole ad alimentare il lago per tutto l'anno.

Il Gessi, oltre a queste notizie, ha notato che la cascata di Murchison è a 35 e non a 30 chilometri dal lago, e che tra essa e l'isola di Aufina vi è un'altra cascata, che Baker non aveva notata. Il valente esploratore recò seco nel ritorno una piccola ragazza akka. In tutto il viaggio fu accompagnato da Carlo Piaggia, lucchese, noto per altri viaggi nel paese dei Niam-Niam e nell'alta Abissinia, e che c'impromette ora una relazione sull'escursione che egli aveva compiuta prima di unirsi al Gessi, fino al lago Ibrahim, già visitato da Long bey, e che si dubitava se fosse un vero lago ovvero solo un rigonfiamento del fiume.

Altre spedizioni visiteranno ora queste regioni, riguardo alle quali l'interesse geografico e scientifico cresce in ragione dei progressi ottenuti. Il Lucas, inglese, arrivò sino

al Mwutan, ma poi, forse pei disagi sofferti, impazzì, e ritornando in Europa morì della febbre africana. Emin effendi più fortunato, visitò per conto del governo egiziano il paese di Uganda, e parte di quelli d'Usaga e d'Unioro, dimorando per qualche tempo alla corte di Mtesa, che si mostra sempre meglio disposto verso la civiltà cristiana. Quivi la *Church Missionary Society* di Londra ha già stabilita una stazione, al cui progresso si potranno ora associare, secondo propose il re del Belgio, gli sforzi delle nazioni.

11. — *Missione Livingstonica sul lago Nyassa.*

Intanto un'altra Società di missionarii scozzesi prosegue la spedizione mandata nel corso del 1875 ad esplorare il lago Nyassa e le regioni a ponente di esso, fondando sulle rive una stazione cristiana e civile la quale eternò il nome del gran Livingstone. Sotto l'abilissima guida del luogotenente Young, la spedizione aveva potuto trasportare il suo vapore *Ilala* oltre le cateratte dello Scire, erigere una stazione sul capo Maclear, e compire importanti intraprese geografiche. Poi esplorò minutamente il lago Nyassa; constatò che vi entrano molti fiumi; ebbe notizie di un emissario, che sarebbe alla sua estremità settentrionale; seguì più di 1400 chilometri di costa; scoprì sulla riva nord-est un'altissima montagna. Il clima fu trovato buono e sano; l'impresa di metter freno alla tratta che s'esercita su questo lago su vasta scala, parve punto disperata. Il buon esito di questa impresa fu accolto nella Scozia con molto entusiasmo. Una nuova spedizione partì nel corso dell'anno 1876 col suo piccolo vapore, ed una terza, condotta dal figlio del vescovo di Edinburgo, contava di recarsi con un terzo vapore a fondare una stazione adatta ad avviare i commerci fra Livingstonia e l'interno.

Così conosciamo ormai la configurazione e la misura dei quattro grandi laghi equatoriali: il Nyassa, esplorato dalle missioni inglesi, ha una superficie di 763 miglia geografiche quadrate (42,000 chilometri quadrati, quasi quanto Lombardia e Venezia); il Tanganika, rilevato da Cameron, è di 689 miglia (38,930 chilom. quadr., quanto l'Emilia, l'Umbria e le Marche); l'Ukerewe, secondo i computi dello Stanley, è di 1257 (69,128 chilom. quadrati, quasi tre volte la Lombardia); e il Mwutan dopo l'esplorazione del Gessi, si può valutare a 374 miglia geografiche

quadrate (20,589 chilometri quadrati, come le provincie d'Emilia). Rimane a conoscere con esattezza i rapporti idrografici che passano tra questi vasti bacini, nei quali sta la vera chiave delle origini del Nilo. Lo Stanley la addita frattanto nel fiume Scimiyu, che mette foce nell'Ukerewe, passa per il Vittoria-Nilo nel Mwutan, e riesce da questo col suo storico nome.

12. — *La spedizione italiana nello Scioah.*

Riassumiamo colle concise parole del rapporto presentato dall'ing. C. Maraini alla Società geografica lo scopo ed i preliminari della spedizione italiana nell'Africa equatoriale, che ha compiuta la prima parte del suo viaggio. « Nel corso del 1872 giunse in Italia una missione del re di Scioah, Menelik, onde presentare a S. M. il re Vittorio Emanuele le più cordiali espressioni di riverenza e di ammirazione di quel principe africano. L'inviato di Menelik, Abba-Michael, oltre ai doni regali, portava anche una lettera del vescovo Massaja, nostro concittadino, che da 30 anni dirige le missioni dello Scioah, onorando colla santità della sua vita e della parola il nome d'Italia. Lo scritto del venerando prelato intendeva specialmente ad incoraggiare gli Italiani a visitare quella sterminata regione, e forniva molti elementi nuovi e preziosi per la conoscenza geografica e sociale del paese. Dalle conferenze con Abba-Michael e dalle notizie fornite dal vescovo Massaja sorse la prima idea di un viaggio al regno di Scioah, dove una spedizione italiana avrebbe trovato certamente larga e cordiale accoglienza. Ma lo Scioah era già stato esplorato da parecchi viaggiatori, e lasciava poca speranza di estese scoperte geografiche. Però, se come obbiettivo non rispondeva sufficientemente al fervido desiderio di illustrare il nome italiano nei viaggi d'Africa, poteva servire di buona e sicura base per spingersi di là verso le regioni equatoriali. In questo concetto fondamentale si fondò la Commissione (nominata nel 1873 dalla Presidenza della Società geografica italiana): raggiungere lo Scioah e organizzare di là una spedizione verso i grandi laghi.... L'attento esame degli itinerarii già seguiti da altri viaggiatori che, partendo dalla costa di Zanzibar o per le vie fluviali del Sudan tentarono raggiungere la regione dei laghi, ci confortava sempre più nell'opinione che nella zona interposta fra lo Scioah e il Vittoria Nianza si nascondesse

non piccola parte del secolare problema delle origini niliache. »

A capo della spedizione fu scelto il marchese Antinori, e tra i più che cento desiderosi di seguirlo e capaci, furono designati l'ing. Chiarini e il capitano Martini. La Società geografica diede 10,000 lire; 25,000 s'ebbero dal governo, e 75,000 lire si raccolsero per dirette offerte, col mezzo d'appositi comitati, e col concorso d'alcuni istituti scientifici: in tutto 110,000 lire, che vennero spese in apprestamenti, date ai viaggiatori ed in parte serbate per i soccorsi che si prevedeva fin d'allora sarebbero stati necessarii. Alla sottoscrizione concorsero anche distinti stranieri e italiani da ogni parte del mondo, esito del quale sarebbe stato difficile presagire il più promettente.

Preparata così la spedizione, uno dei suoi componenti, il Martini, lasciò Roma il 29 gennaio del 1876 per Aden, onde provvedervi agli apprestamenti, alla raccolta di notizie sull'interno, ed alla scelta della via, che pendeva incerta tra Zeilah, Berberah e Tugiurra. Il Martini fece una escursione a Zeilah, dove giunse il 16 febbraio, inoltrandosi verso l'Harrar con sei Somali armati di scudi e lancia. Dopo pochi giorni lasciò Zeilah, sopra una nave condotta dal capitano Cecchi alla pesca delle perle in quei paraggi, e dopo una burrascosa traversata di 5 giorni ritornò in Aden.

Intanto si teneva in Roma il dì 7 di marzo una solenne adunanza d'addio, e il giorno appresso Antinori e Chiarini lasciavano Napoli sull'*Arabia*, dove il Rubattino avea loro concesso gratuito trasporto sino ad Aden. Quivi arrivarono il 25 marzo e sbarcarono il materiale della spedizione composto di 130 casse. Cristoforo Negri ed altri pratici di simili spedizioni per scienza od esperienza avevano notato che il materiale era soverchio: per giunta fu accatastato con poco ordine e contro le buone precauzioni, come è quella, oramai seguìta da tutte le grandi spedizioni, di collocare possibilmente in ciascuna cassa una quota proporzionale di tutto quanto la spedizione stessa reca seco. Già in Aden cominciarono adunque le difficoltà, crebbero nella traversata, ed a Zeilah, dove s'aggiunse il malvolere di quell'emiro, la spedizione si trovò ridotta veramente a mal partito. S'era ottenuto bensì un firmano perchè le valesse di salvocondotto fra gli Arabi; ma si comprese ben presto che l'Egitto guardava di mal occhio la spedizione e avrebbe fatto ogni poter suo per contrariarla.

E trovò nell'emiro di Zeilah interprete degno, tale da sorprendere, veramente non solo l'Italia ma l'Europa, fossero possibili su coste ospitali angherie come quelle che furono usate alla spedizione italiana.

La spedizione fu così costretta non solo a sborsare grosse somme ed a patire numerosi oltraggi, ma a perdere un tempo prezioso, e ad esporsi al pericolo d'essere saccheggiata lungo tutta la via dagli sceicchi, incitati dall'esempio di Abu-Becker. Lasciò Zeilah il 19 giugno, e traverso ad infinite peripezie, minutamente narrate nei rapporti dei tre viaggiatori, giunse il 23 luglio al campo di Tull-Harré, a breve distanza dall'Hawash, che segna ivi il confine dello Scioah. Lungo la via, quasi ad ogni tratto, colla minaccia di non voler proceder oltre, gli sceicchi pretendevano nuovi *bachscis;* alcuni rubarono una parte del denaro; più d'una volta lasciarono addietro cammelli carichi e casse, facile preda ai complici di un'altra carovana, alla quale, per volontà dell'emiro di Zeilah, la spedizione italiana dovette accompagnarsi.

Arrivata al campo di Tull Harré la spedizione aveva appena quanto bastasse per raggiungere la capitale della Scioah coi doni regali. Per buona sorte scontrò una carovana che veniva di là, condotta da un nizzardo, il signor Arnoux, con ricchi presenti per il Re d'Italia e il Presidente di Francia, e lettere confortanti del vescovo Massaja, che aspettava la spedizione. Arnoux lasciò anzi all'Antinori sei soldati abissini, e prese seco il Martini che già Antinori aveva divisato di rimandare in Italia a recarne i soccorsi invocati, ed a narrare i patiti oltraggi. Così il Martini lasciava i compagni in ottima salute al campo di Tull-Harré il 30 luglio, e dopo 37 giorni di un rapido viaggio il 6 di agosto arrivava a Roma.

Il giorno dopo la partenza del Martini, Antinori e Chiarini colla loro carovana lasciarono il campo dirigendosi verso occidente. Toccarono Coricatti, Ambu, Amesa e Caroba, passando da Mollù, luogo dove pochi giorni innanzi erasi fatta una strage di 400 persone. Anche i nostri viaggiatori sospettavano nella loro compagnia sinistri propositi, perchè i cammellieri erano avidissimi e le provvigioni così scarse che bisognava spesso ricorrere alla caccia. Traversate le stazioni di Daukala, Gaya e Bileu, dove le carovane fermavansi ad attinger acqua, giunsero sulle rive del fiume Hawash, che suona *ribelle*, avendo incontrato lungo la via soltanto poche capanne abitate da

pastori nomadi, i quali tramutano i loro attendamenti secondo l'opportunità dei pascoli e delle acque. Il fiume era molto grosso per recenti piogge, e al punto dove lo toccò la spedizione non fu possibile passarlo, sì che bisognò cercare altra via. Lasciato il campo il 26 agosto, con 18 uomini armati, dopo un'ora di faticoso cammino per paludi, arrivarono alla riva del fiume, ed ivi, costruita una zattera, passarono lo scarso bagaglio ed essi si misero a nuoto. Raggiunsero l'altra riva a stento, quasi in camicia, riarsi dal sole, mentre tutte le cose loro, vesti, strumenti, viveri, s'erano immollati d'acqua. Il giorno dopo traversarono ancora terreni palustri, e il 28 arrivarono al villaggio di Farrè, dove mettono capo tutte le carovane che dalla parte di levante arrivano a quel reame.

A Farrè arrivò il 2 settembre per ricevere la spedizione il governatore della provincia, e in nome del re li autorizzò a chiedere quanto volevano. Così andarono ad Arramba o Aliu-Amba, luogo più elevato e salubre, d'onde dopo pochi dì scesero a Guccio, luogo dove erano stati inviati i bagagli col rimanente della carovana, che poi vennero diretti invece ad Ankober. Quivi Antinori e Chiarini arrivarono il 1 ottobre, e pochi giorni dopo, sempre accompagnati dal suddetto governatore, partirono alla volta di Liccè, passando per Fecheria e traversando un altipiano dove il freddo parve loro considerevole.

Il 7 ottobre venne mandato incontro ai viaggiatori un messaggio del re con due muli bardati elegantemente, e la spedizione, con un seguito di schiavi, di soldati e di curiosi, arrivò alla residenza reale con una scorta d'onore di 400 cavalieri e musica. A poca distanza da Liccê udirono rimbombare il cannone mandato dalla Francia al padre di Menelik per mezzo di Rocher d'Hericourt nel 1840. Il re accolse i viaggiatori avendo al fianco i principi, i grandi del regno, e monsignor Massaja. Il giorno dopo vennero presentati al re i doni, e tornarono molto graditi, mentre i due viaggiatori ebbero in cambio ogni maniera di cortesie e di offerte, sino alla consolazione di veder tratti loro davanti in catene alcuni briganti che li avevano derubati per via. Il 15 ottobre il re partiva a capo di una spedizione militare contro i Gallas del Sud, e lasciò agli Italiani la propria residenza, promettendo di tornare fra 20 giorni. Così l'Antinori potè collocarsi a tutto suo agio, metter ordine alle note e alle raccolte, e preparare un resoconto di questa prima parte della

spedizione, la quale, se non fu del tutto fortunata, si è chiusa in modo da lasciar bene sperare del viaggio più importante, muovendo da così ospitali stazioni.

Intanto il Martini, secondo l'incarico avuto e d'accordo colla Commissione esecutiva, acquistava nuovi stromenti scientifici, e compieva i preparativi d'una spedizione di soccorso. Nuovi appelli vennero diretti al pubblico, e si potè così disporre di una somma di più che 40 mila lire, ritenuta sufficiente a soccorrere la spedizione. Il Martini, fornito d'ogni cosa necessaria, e di più efficaci commendatizie, deve lasciare l'Italia nei primi giorni di marzo per profittare di alcuna delle carovane che nella buona stagione muovono verso lo Scioah. Appena egli arrivi e siano compiuti i nuovi apprestamenti, una parte della spedizione muoverà verso Caffa, e di là cercherà di penetrare in regioni più sconosciute, portando il suo contributo alla conoscenza dell'Africa ignota.

IV.

Spedizioni nell'Asia.

1. — *L' estremo oriente asiatico.*

Mentre l' Africa rimane in tanta parte avvolta nel suo mistero, l'estrema Asia s'apre sempre più alla civiltà e ci porge così modo a conoscerne viemmeglio l' aspetto. Il Giappone ha già ferrovie, telegrafi, porti aperti al commercio del mondo, ed accoglie oramai anche nelle sue interne provincie i semai, specialmente italiani, che non sempre per i profitti materiali dimenticano quelli della scienza, come mostrano i bei lavori del Savio. Nel 1876 il governo di Tokio ha ordinato una gran mappa topografica dell'impero, ed ha concluso colla Corea un trattato politico e commerciale, in forza del quale i sudditi del Mikado potranno esplorare questo paese, vi terranno consoli e una ambasceria. Così avremo qualche notizia su di un paese fuggito sino ad ora persino dai missionarii cattolici che già troppi martiri vi avevano lasciato nelle loro intraprese.

La Cina ha avuto in quest'anno la sua prima ferrovia, accolta con curiosità e con interesse; e sarà, a quanto si spera, punto di partenza di tutta una rete di ferro, la quale darà

vita e moto a quel vasto formicaio umano, usando il carbone scoperto dal Richthofen e da altri nelle sue montagne. Nè solo a profitto dei Cinesi, imperocchè sembra che prendano ormai sul serio le stipulazioni internazionali. Così, quasi a compensare l'Inghilterra dell'assassinio del Margary, fatto per istigazione d'autorità cinesi, aprirono due nuovi porti sull'Oceano e quattro o cinque lungo il corso del fiume Giallo, ai quali mettono capo i prodotti di vaste e ricche provincie.

Frattanto gli studii ed i viaggi d'Armand David, Bretschneider e Richthofen pubblicati nel corso dell'anno, giovano a farci conoscere viemmeglio l'impero Celeste. Il David avea compiuto già due viaggi nella Cina, il primo verso il 1864, il secondo nel 1870. Al suo ritorno, alla fine del 1872, aveva raccolto ricca messe d' osservazioni, di studii e di oggetti diversi, e potè così peregrinare nel giro di due anni in varie provincie occidentali, lungo il corso dell' Hoang-ho e intorno a Pechino con grandissimo profitto. I dintorni della capitale cinese vennero più minutamente descritti dal Bretschneider, che vi dimorò nove anni, e potè non solo visitarla palmo a palmo, ma studiare molti libri e descrizioni antiche e moderne, dove se ne teneva parola. Il Bretschneider fece anche l'ascensione del Po-huan-scian, il *monte dai cento fiori*, che si eleva ad ovest della capitale ad una altezza di 2286 metri. Il Richthofen intanto avendo compiuto la missione affidatagli dalla Camera di Commercio di Scianghai, pubblicò importanti notizie commerciali sulle provincie centrali, sui loro prodotti naturali e agricoli e specialmente sulle ricchezze minerali, che sembrano più abbondanti di quanto si fosse creduto fino ad ora. Studii importanti lungo lo Yang-tse-kiang compì anche il console americano di Scianghai; e non parliamo di lavori ed escursioni intrapresi nelle provincie più conosciute.

2. — *Prejevalski nella Mongolia.*

Più notevoli sono le escursioni compiute già ed ora con maggior lena riprese da un illustre pioniere della Russia, il colonnello Prejevalski, nella Mongolia e nelle provincie settentrionali del Tibet. Nel 1872 e 1873 la Mongolia era stata toccata o traversata in vario senso dal Ney Elias, da A. David, e dallo stesso Prejevalski. Questi aveva esplorato il Ko-ko-nor, altissimo lago a 3500 metri sul

mare, corso quasi tutto il paese di Tsaidem, constatando l'esistenza di una nuova specie di cammelli viventi allo stato selvaggio, e dopo un inutile tentativo per arrivare fino a Lhassa, aveva esplorato buona parte del deserto di Gobi. Per questi viaggi la Società geografica di Parigi gli conferì una medaglia d'oro ed egli si assicurò fama di viaggiatore valentissimo e coraggioso.

Dopo un breve riposo, nella primavera del 1876 si rimise in cammino, e raggiunta la città di Kulgia, esplorò le falde del Tianscian, arrivando il 22 agosto a Karasciar. Di qui volse al Tibet, e toccate le rive del lago Lob-Nor, si disponeva, secondo le ultime notizie, a passarvi l'inverno, studiando gli importanti problemi che la geografia e la storia naturale non hanno ancora sciolto riguardo a questa regione. La prossima primavera andrà a Lhassa e traversando tutto il Tibet sino alle origini del Brahmaputra, seguirà il corso di questo fiume, rientrerà nel Tibet, toccherà la Cina meridionale, e rifacendo una parte del suo viaggio tornerà ai possedimenti russi per la via del Kashgar, trattenendosi qualche tempo in questo Stato, oggi meta di parecchie esplorazioni, nelle quali gli interessi della politica turbano, forse troppo, le speranze della scienza.

3. — *Spedizioni nel Kashgar e nel Tibet. Il Pamir.*

Il Kashgar, ben lungi dall'essere soltanto una regione leggendaria, com'era conosciuta nelle favole di prete Gianni e nei racconti di Marco Polo, potrebbe essere il nucleo di un vasto regno, fondato da Yacub Beg, che taluni già chiamano il Napoleone dell'Asia, tra la Cina, l'Inghilterra e la Russia. Le attenzioni usate dal governo di Pietroburgo a questo emiro provocarono appunto l'ambasciata inglese condotta dal Forsyth, che fu tra le più notevoli spedizioni geografiche degli ultimi anni.

Così siamo ormai in grado di conoscere questo altissimo paese, che da due parti è chiuso tra le più alte catene del mondo, il Tian-scian e l'Imalaja, dall'altra dalle vette disseminate su cui sorge il Pamir, e verso oriente si perde in deserti sterminati. La popolazione è d'origini turche, benchè mescolata assai, come sono divise le coscienze fra Budda, Confucio e Maometto, senza alcuna traccia di cristianesimo, ma anche senza quel fanatismo religioso che caratterizza il Turchestan. La popolazione

oscilla, secondo i computi più autorevoli, tra un milione a uno e mezzo. Le risorse agricole del paese sono molto limitate, e si fa un attivo commercio non solo coll'India per i valichi dell'Imalaja, ma col Fergana e le altre provincie russe attraverso il Pamir. La missione inglese potè visitare soltanto alcune parti dello Stato, sempre sotto la più gelosa sorveglianza. Il colonnello Gordon voleva tornare per l'Afganistan, ma potè raggiungere appena le sorgenti dell'Oxus, compiendo tuttavia una esplorazione del più alto interesse. La spedizione risalì la valle del Sirikol, a 3300 metri d'altitudine, dove si trova una delle più remote tribù iraniche; e potè raccogliere molte notizie sul Pamir, già descritto dal Polo e studiato, in tutti i documenti che se ne avevano, dal colonnello Yule, il quale ne diede lo splendido commento onde uscì nel corso dell'anno la seconda edizione.

Il Pamir è un vasto altipiano, alto i 4 e i 5 mila metri, seminato di valli erbose e con alcune elevazioni da 800 a 1500 metri. Il capitano Troiter, soscrivendo all'opinione di Fedscienko, crede lo si debba considerare come una continuazione del sistema montuoso del Tianscian. La terrazza culminante o grande Pamir, fu visitata nel 1838 dal capitano Wood, che vi discoprì il lago Vittoria, di dove escono le prime acque dell'Oxus. A pochi chilometri di là, verso oriente, si trova la linea di separazione delle acque dell'Asia, e tutta la regione appartiene al poverissimo stato di Uakkan, dove la spedizione inglese trovò a mala pena di che vivere. Questo Stato è tributario del Badakscian, del pari che lo Scignan ed il Roscian, quest'ultimo non molto lontano dal Kokhand, e meta, tra breve, di avverse esplorazioni russe ed inglesi.

Da questa parte sembra tuttavia che la configurazione geografica del paese giovi assai più al progresso dei Russi, che a quello degli Inglesi. Ed infatti, dopo aver annessa la steppa turcomanna e preparata la pacifica aggregazione di Kiva, ecco che la Russia conquista il Kokhand, e ne forma la nuova provincia di Fergana, centro di future esplorazioni geografiche e di conquiste militari. Questa provincia, oggimai conosciuta ai geografi grazie ad una lunga serie di brillanti imprese geografiche, tra le quali ricordiamo una del nostro Adamoli, è vasta 73 mila chilometri quadrati, dove sorgono 132 mila fuochi e 60 mila tende; in tutto, secondo i nuovi computi del Behm,

950,000 abitanti. Così oggi, in tutto il governo del Turchestan, che comprende le provincie di Semirjetsciensk, dell'Amu e del Syr, il distretto di Serafscian, Kulgia e Fergana, vasto 1,131,027 chilometri quadrati, la Russia ha sotto il suo impero poco meno di tre milioni d'abitanti.

Gli Inglesi tentano invece, con raddoppiato vigore, di aprirsi una via ad oriente per ridurre nelle loro mani il commercio del Tibet e della Cina occidentale. Ma anche qui le imprese geografiche non mancano di dar origine ad impacci diplomatici. Era stata organizzata a Calcutta una spedizione per raggiungere lo Yunnan, condotta dal colonnello Brown e con esploratori già benemeriti della geografia, come Ney Elias ed Anderson. Arrivati a Bhamo nei primi giorni del 1875 volevano andare a Momein per un nuovo e più breve cammino, ma furono invece costretti a tenere quello già seguito da Sladen. Il console inglese, signor Margary, mosse incontro alla spedizione, traversando tutta la Cina meridionale, e come l'ebbe raggiunta, fu mandato innanzi a guisa d'avanguardia. Ma poco oltre Bhamo gli abitanti, sia per naturale ferocia, sia per timore di perdere i profitti che loro procurano i traffici fra l'Assam e la Cina onde sono gli intermediarii, si precipitarono sulla spedizione e fecero a pezzi l'avanguardia, mettendo gli altri in fuga.

In seguito a questi avvenimenti fu mandata a Pechino la missione del Grosvenor, e l'Inghilterra ottenne la più ampia riparazione. Infatti non solo fu pagata una indennità e si punirono i colpevoli, ma vennero aperti al commercio due altri porti di mare, e quattro sul fiume Giallo, lungo il suo corso, sino a dove può esser navigato da vapori. Intanto l'idea di raggiungere la Cina dallo Yunnan doveva essere abbandonata, anche per le condizioni di questa provincia sempre turbata e per l'ostilità della Birmania indipendente verso gli Inglesi. Così, per consiglio del Ney Elias, l'attività principale degli esploratori britannici dovrebbe essere rivolta al Tibet, dove la Russia ha già mandata la spedizione di Prejevalsky, il celebre illustratore della Mongolia.

La regione tibetana è ancora così poco conosciuta, che i geografi consentono nell'annettere un grandissimo interesse alla pubblicazione dei viaggi di coloro che la visitarono in passato, come quelli del Bogle che vi fu mandato dal Warren Hastings nel 1774; del Manning, che ne

toccò alcuni punti nel 1810; di Samuel Van de Putte che nel 1730 si recò a Lhassa dall'Indostan, poi a Pechino, ritornando per il Tibet e l'Assam; di Desideri che visitò Lhassa e il lago Kuku e vi si trattenne qualche tempo. I viaggi dei due primi furono pubblicati dal Markham, e quelli di Van de Putte dal Veth, nel giornale della Società geografica d'Olanda; il giornale del padre Desideri sarà pubblicato a Firenze dal Puini. Ma dalle prime notizie che noi abbiamo sul Tibet, che sono i rozzi rilievi topografici eseguiti da alcuni lama nel 1704, sino alle ultime, fornite dagli esploratori indigeni che s'adoperano con tanto successo dal governo dell'India, nessuna ci permette di farci una idea compiuta di questo vasto e interessante altipiano. La Cina vi affermò anche in tempi recenti la sua signoria politica, e la sua gelosia valse a tenerlo chiuso fino ad ora ai commerci delle genti europee. Ma se i valichi fra il Tibet e il Bengala fossero meglio conosciuti, è assai probabile che buona parte dei prodotti di quella regione, oro, argento, borace, muschio, lane, verrebbe a cercare nell'India i cuoi, il tabacco, il riso, la seta con cui si scambiano.

4. — *Studii e spedizioni degli Inglesi nell'India.*

Il governo delle Indie attende col massimo interesse a due intenti altamente geografici, quali sono l'esplorazione delle regioni settentrionali oltre agli altipiani che formano i confini naturali della vasta penisola, e la più esatta e minuta conoscenza di questa. Riguardo all'India, abbiamo a notare la continuazione dei rilievi topografici, l'impulso dato agli studii di lingua e d'archeologia, specialmente nelle provincie più settentrionali, e lo zelo con cui il governo attende a combattere la natura, che colle fami, coi morbi, cogli spaventosi uragani fa strage delle popolazioni, e che si cerca domare con canali d'irrigazione, con vasti prosciugamenti, con dighe ed altri lavori colossali. Quanto alle spedizioni oltre ai confini dei possedimenti indiani, oltre a quelle già accennate dobbiamo ricordare i risultati della missione del Kasgar pubblicati appunto nel 1876, e la missione del pandito Nain Sing, uno dei più valenti educati alla scuola del Montgomery. Il capitano Trotter della missione di Forsyth visitò buon tratto di paese intorno a Ladak,. porgendo importanti notizie e determinazioni geodetiche che serviranno a completare la stupenda

carta del Thian-scian, pubblicata dal Setertsoff con una dotta e lunga memoria illustrativa. Il pandito Nain Sing muovendo da Ladak visitò il Tibet, e di là per il Brahmaputra e gli altissimi contrafforti dell'Imalaja, ritornò sul territorio britannico, dopo avere così rilevato ben 2000 chilometri di strada affatto nuova, scoperta una catena di piccoli laghi prima sconosciuta, e precisata la posizione della catena settentrionale dell'Imalaja, percorrendo la via più orientale conosciuta fra il Tibet e l'India inglese.

5. — *I Francesi nel Tonkino. Harmand nel Cambodge.*

I Francesi hanno nell'Asia una base assai meno ampia degli Inglesi e dei Russi, pure l'adoperano per estendervi la loro influenza, specialmente oltre ai confini della Cocincina, nel Regno d'Annam e del Cambodge. Descrivono adunque minutamente quella loro colonia, cercando di prepararne l'ampliamento colle esplorazioni geografiche. L'ultimo trattato conchiuso aveva aperto agli Europei alcuni porti del Tonkino, i quali furono subito accuratamente rilevati dalla marina francese. Il sig. Du Treuil de Rhins visitò minutamente le città di Huè e rilevò il fiume che ne ricinge le mura, dandoci interessanti notizie sulle origini, le tradizioni e lo stato presente degli Annamiti.

Più notevoli sono le ricerche fatte nel Cambodge dal signor Harmand, il quale, alla fine del 1875 risalì il Mekong, e visitò le provincie in parte ignote di Mulu-prey, Toulè-Repang e Compong-Soay. Quivi trovò popolazioni assai miste di cambodgiani indolenti, di malesi attivi e forti, di cinesi ivi stabiliti da molto tempo ovvero venuti per ragioni di commercio, e di annamiti, che sono la parte più ricca e influente in molti luoghi. Il signor Harmand constatò che il Garnier si era illuso pensando di poter evitare le rapide del Mekong seguendo il Selamfan e collegandolo al fiume Sung-seu con un canale, perchè quello ha direzione diversa, acque basse, ed è pieno di banchi e di scogliere. Raccolse belle collezioni, non solo di storia naturale, ma di archeologia e di rarità del paese, e conta ora imprendere una nuova spedizione, specialmente per arricchire il museo cambogiano fondato in Francia, che è già il più notevole del mondo.

Ma anche i Francesi badano principalmente agli inte-

ressi del commercio. Il signor Dupuis, che tentò già l'impresa sul Fiume Rosso, si propone di cercare ora se l' Ho-ti-kiang, grosso fiume del Tonkino, offra una via per arrivare sollecitamente alle provincie della Cina, e attirarne nei dominii francesi i ricchi traffici. Senonchè il governo, che forse ne teme le complicazioni, vede di mal occhio l'impresa, la quale potrebbe essere abbandonata.

6. — *Spedizioni russe nel Turchestan ed in Siberia.*

Dobbiamo però sempre ai Russi i maggiori progressi che si ottengono in tutta la geografia dell'Asia. Essi lavorano in casa propria, od almeno per il proprio interesse, ed aprono così tutti gli anni nuove regioni alle ricerche della scienza. Dopo la spedizione di Chiva è venuta quella del Kokhand, coronata di successo ancora più importante. Adesso si attende a costruire una strada da Krasnovodsk sul mar Caspio fino a Chiva, importante per i commerci e sotto l'aspetto militare. Sono già compiuti i lavori fino al lago di Sary-Kamish ed all'Usboi e si proseguono attivamente gli altri, mentre, facendo rientrare nell'antico letto una parte dell'acqua dell' Oxus, si vorrebbe restituire l'antica fertilità ad una parte della steppa.

Il Kokhand formò la nuova provincia di Fergana, che venne annessa al governo generale del Turchestan e serve di base eccellente per nuove e più importanti esplorazioni, specialmente nella steppa dei Turcomanni, i quali adesso sono tenuti assai più in freno. Così il Severtsof, dopo avere minutamente esplorato la nuova conquista, risalirà da questa il Pamir e ne rileverà una parte colla maggior diligenza possibile. E sarebbe lungo l'annoverare anche solo a guisa di sommario le numerose spedizioni di tutte sorte mandate nella Siberia, le cui provincie prendono ormai aspetto di europee, perchè anche i condannati si mandano nell'estrema isola di Saghalien, ed ivi si fondano scuole ed una università. Una spedizione, per esempio, condotta da Sidensner e Lopatic, ha esplorato i terreni interposti fra l'Obi ed il Yenissei cercando di vedere quali rapporti idrografici passano tra questi due fiumi ed i loro bacini. Nel corso di febbraio l'Alqwist, danese, mosse alle rive dell'Obi e dell'Irtis, specialmente per studiare gli Ostiaci ed i Voguli, popolazioni le quali serbano molte tracce d'antico. Il cap. Czekanowski studiò una parte del corso dell'Olenek e vi raccolse notizie importanti, oltre

alle raccolte archeologiche, geologiche e di storia naturale, che illumineranno di nuova luce la geografia di tutta la regione onde avremo tra non molto compiuti ed esatti rilievi.

7. — *Geografia della Palestina.*

Russi ed Inglesi, già vedemmo, fanno nell'Asia della geografia più o meno interessata. Dobbiamo invece alla fede di due società bibliche, una inglese e l'altra americana, il rilievo oggimai quasi interamente compiuto della Palestina. I lavori cominciarono nel 1870, e furono condotti prima dal Wilson, poi dal Palmer e finalmente dal luogotenente Conder, che diede loro un più rapido impulso. Durante il 1876 gli Americani risalirono la valle del Giordano, visitarono la parte orientale del Mar Morto, raccogliendo specialmente tutto quanto giova alla migliore illustrazione della Bibbia. Gli elementi necessarii alla costruzione della carta sono ormai in gran parte raccolti; coll'aiuto dei rilievi sul terreno, delle iscrizioni egiziane ed assire e delle esegesi bibliche, si sono potuti identificare più di mille nomi sacri. Il luog. Kitchener si recò sul luogo a completare i lavori e rivedere quelli già fatti, affinchè si possa poi attendere senz'altro alla pubblicazione della carta, che porgerà un aiuto prezioso per la lettura della Bibbia e per la migliore intelligenza delle prime leggende cristiane.

8. — *Ferrovia tra l'Europa e l'Asia.*

Proseguono intanto gli studii per agevolare ai commerci europei la via dell'estrema Asia e dell'India, grazie alla costruzione di nuove ferrovie. Anche qui si riflette la contesa fra i due colossi dell'Asia: a Londra si preferisce la via che condurrebbe alle Indie, muovendo da Costantinopoli per l'Asia minore, ovvero dalle coste della Siria, per la Palestina e Damasco, o da altri punti; a Pietroburgo si vorrebbe invece per le vie piane della Siberia raggiungere gli altipiani della Mongolia e scendere alla Cina, salvo a staccare da questa gran linea alcune diramazioni per le grandi città del Turchestan. Ma questi vasti progetti non sono, si può dire, mutati nel corso dell'anno, anzi non diedero luogo nè a speciali esplorazioni, nè a studii di molto valore. Soltanto la Russia, decretando ed avviando la fer-

rovia attraverso gli Urali, mostrò che essa non mancherà di profittare tosto o tardi del beneficio naturale di poter andare in ferrovia fino all'estremo oriente, senza uscire di casa.

V.

AMERICA.

1. — *Scoperta dell'America.*

Venendo ora al nuovo continente, noi dobbiamo constatare anzitutto, che la fiera disputa intorno ai primi scopritori dell'America non cessò durante il 1876, quantunque si innalzasse a Filadelfia uno splendido monumento a Colombo. Il Gaffarel continua a sostenere la priorità degli Irlandesi, mentre il Gravier, coll'aiuto delle leggende scandinave, dell'archeologia e di dotti lavori storici, si ostina a rivendicare il merito della scoperta ai Normanni, tesi sostenuta dal Kepp e da altri. Invece il signor L. Cordeiro vorrebbe far credere che Colombo fu precorso da un Cortereal, e che altri portoghesi scoprirono parecchi tratti del continente prima di Caboto e Vespucci. Ma questi non sono i soli che ci contendono le nostre glorie — difese da Yule, Major, Varnhagen von Ense, D'Avezac e da altri stranieri meglio che da noi. Il Leland ha pubblicato un manoscritto cinese dal quale risulterebbe, a parer suo, che verso il 500 alcuni Cinesi esplorarono il Fusang, che sarebbe il Messico attuale. Invece il dott. Hartogh sostiene che già Fenicii e Cartaginesi conoscevano l'America e che nelle più antiche memorie degli aborigeni si riscontrano tracce di rapporti avuti con popolazioni venute dall'Oriente. Ma nessuna di queste tesi ha per sè prove e documenti superiori alla critica; ed è difficile ne possa aspettare dal progresso delle nostre cognizioni sugli antichi abitatori del nuovo continente. Questo progresso durante il 1876 fu veramente considerevole, in seguito alla pubblicazione di una grande opera del Bancroft sulle razze primitive d'America, specialmente degli Stati Uniti e del Messico. L'archeologia, l'etnografia, la mitologia di questi popoli sono esposte nel modo il più completo, secondo i risultati di tutti gli studii e le ricerche fatte sino ai dì nostri. Non si esclude la possibilità che alcune barche nor-

manne, cinesi, persino fenicie, abbiano potuto essere spinte dai venti o dalle correnti sulle coste dell'America; ma nulla ci permette di constatare una azione qualsiasi di civiltà asiatiche od europee sulle antiche popolazioni americane. Neanche il Congresso tenuto dagli americanisti a Nancy, quantunque vi fossero esposti studii diligenti e vi si discutessero le più accettabili conclusioni, ci porse modo di affermare con sicurezza quale sia l'origine delle popolazioni americane. È evidente che non abbiamo ancora tutti i possibili documenti, e bisogna aspettare che gli Stati dell'America conoscano i loro vasti territorii, per frugarli e cercarvi le memorie di età circondate ancora di tanta oscurità.

2. — *Rilievi negli Stati Uniti.*

Gli Stati Uniti dell'America settentrionale continuano a studiare e rilevare i loro vasti territorii, specialmente quelli dei versanti delle Montagne Rocciose. Queste Alpi americane sono oggimai conosciute nelle loro linee generali, mentre le spedizioni dell'Ufficio topografico federale ne rivelano i più minuti particolari. Così nel 1874 il signor Hayden aveva rilevato i distretti del San Juan nello stato del Colorado annesso poco dopo all'Unione, ascesa la gran Piramide e il monte Wilson, e compiuti altri notevoli rilievi. Questi furono continuati nel 1875 ed estesi ai finitimi territorii dell'Arizona e dell'Utah, dove venne dato loro un gran sviluppo, adoperandovi varii distaccamenti d'esploratori. Uno di questi visitò la regione alpestre, che dai monti della Plata va ai monti Sangre de Cristo; il secondo rilevò il corso dei fiumi San Juan, la Plata, Mancos, Dolores, Mac-Elma e Montezuma, i quali corrono traverso profonde fessure, in una regione preistorica del più alto interesse. Il terzo distaccamento, impacciato dagli Indiani, esplorò il corso del Dolores, la Sierra-de-Sal, ed alcuni tratti dell'Uncompagre, che volge per qualche chilometro le sue acque dentro un profondo abisso di 900 a 1000 metri; il quarto rilevò la catena centrale del Colorado, dove sorgono numerosi fiumi e si elevano sottili punte, talvolta coronate di crateri; anche qui, nella profondità dei *cagnons* furono scoperti avanzi di villaggi, iscrizioni, memorie di popolazioni esostoriche, le quali destarono in tutta l'America un grande interesse. Altri tre distaccamenti attesero ai ri-

lievi specialmente sulla linea di confine del Colorado coll'Arizona ed il Nuovo Messico. Intanto il Wheeler esplorava la California, che era stata già modificata sulle carte in seguito ai rilievi del cap. Dewey, ed oggi ci appare più stretta, colle sue lagune litorali impicciolite ed una nuova catena di montagne alla estremità meridionale.

Nel corso del 1876, oltre alle esplorazioni ufficiali del Governo federale, che furono alquanto impacciate dalle guerre cogli Indiani, e conosciamo sino ad ora soltanto in parte, si ebbero alcuni studii del Pinart sull'Arizona. Il Pinart, già celebre per i suoi viaggi nelle isole Aleutine, esplorò il vasto deserto alcalino che dalla Sierra Nevada si prolunga sino alle colline o montagne della valle del Rio Colorado, un desolato paese, abitato da pochi Mojavi, e seminato di imponenti rovine, le quali parlano di popolazioni scomparse e delle trasformazioni subite anche dalla natura per loro colpa. Il Pinart toccò Tucson, il primo forte eretto dagli Spagnuoli; visitò la riserva indiana degli Apachi Chiricahua, e dal campo di Bownie per la valle del San Simon andò al Pueblo Viejo, sul Rio Gila; anche qui visitò importanti rovine; poi, per la valle del Rio Gila arrivò a San Carlos, dove gli Indiani raccolti in gran numero coltivano la terra, senza venir meno alle convenzioni di pace giurate col Governo.

3. — *L'istmo americano e i progetti per il canale.*

Potremmo sorvolar su tutta l'America centrale, come sul Messico, dove non ci è dato neanche dire se la Società geografica abbia continuati i suoi lodevoli studii. Solo ci trattiene il nuovo indirizzo preso dalla questione dell'apertura d'una via navigabile tra i due Oceani, la quale, dopochè fu vivamente agitata al Congresso di Parigi, non cessò di preoccupare la pubblica attenzione, ed ora è riuscita alla formazione di una Società per azioni, che si sottrae al dominio della geografia, benchè si fondi sulle sue conclusioni scientifiche.

Dalla scoperta dell'America a' dì nostri non fu mai abbandonato il pensiero di aprire un canale là dove la natura sembra averne tracciata la via. Ma le difficoltà apparvero gravi agli stessi esploratori, che non ci diedero mai un rilievo esatto di tutta l'America centrale. Sono note le importanti esplorazioni compiute dal Seldfridge e da altri commissarii dagli Stati Uniti, i quali conclusero per la estrema difficoltà

del canale, che già il Moritz, Wagner ed altri geologi avevano dichiarato impossibile. Però anche il commodoro Aunnen, in una lettura fatta di recente alla Società geografica di Nuova-York, crede possibili tre vie: per Nicaragua, per Panama, per l'Atrato e il Napipi. La questione sarà sciolta tra breve, perchè la *Società internazionale per il taglio dell'istmo*, fondata a Parigi sotto la presidenza del generele Türr, mandò sul luogo una spedizione, la quale cominciò già lo studio del problema. La via prescelta viene sostenuta, fra altri, dal signor di Gogorza, il quale ritiene che per quella esistesse altre volte una comunicazione tra i due Oceani e si possa agevolmente ristabilirla, seguendo le indicazioni di certi documenti storico-geografici da lui messi in luce. Questa via, che sembra ora la più facile, risale il corso del Tuyra, poi quello del suo confluente la Paya, pel quale arriva ad una altezza di soli 50 metri sul mare, e sarebbe la massima, continuata su sette miglia sino al fiume Cacarica, che si getta nell'Atrato. Il canale si potrebbe adunque costruire senza chiuse e conche, con spesa relativamente piccola, e con lievi difficoltà tecniche. Tutto sta che la spedizione rilevi esattamente la via designata, perchè molti dubitano che nelle notizie pubblicate su di essa dal signor Gogorza vi siano per lo meno errori tali da mutar alquanto l'aspetto del problema. Comunque sia, constatiamo che la geografia non ne dichiara ancora matura la soluzione.

4. — *L'America del Sud.*

Numerose e non scevre di importanza furono nel 1876 le esplorazioni nell'America del Sud; e ci basterà ricordarle sommariamente, tanto più che di parecchie non sono ancora conosciuti i risultati. Il signor André percorse alcune parti degli Stati Uniti di Colombia e dell'Equatore, facendoci conoscere specialmente le men note provincie alpestri di quelle repubbliche, che, tra le convulsioni incessanti della politica, non hanno tempo di pensare al rilievo del proprio suolo. Il dottor Sachs cominciò in fine dell'anno una esplorazione delle pianure di Venezuela, e quantunque abbia lo specialissimo incarico di studiare i pesci elettrici, non mancherà di estendere anche le nostre cognizioni geografiche. Il Gorceix, direttore della scuola mineraria di Uropreto, visitò le importanti miniere della provincia di Minas-Geraes ed ag-

giunse così notizie e correzioni utilissime per la geografia del Brasile. Più rapidi progressi si hanno sul bacino delle Amazzoni, grazie agli studii di Reyes e di altri, i quali contemplano anche affluenti sino ad ora quasi sconosciuti del vastissimo fiume. Abbiamo ancora a segnalare i viaggi e gli studii fatti e pubblicati nel 1876 dal Wiener sul Perù, dal Berg sulla Patagonia, da Vicente Quesada sulle terre australi del continente, dal Marguin sulla Terra del Fuoco.

VI.

OCEANIA.

1. — *Esplorazioni traverso l'Australia.*

Passiamo al mondo oceanico, dove l'Australia accenna ormai a disegnarsi tutta intera sulle nostre carte, grazie alle premure dei sette governi coloniali. Questi governi accennano ora ad una federazione politica, che avrebbe tra i suoi motivi anche quello di compiere l'esplorazione del continente. Intanto le eroiche imprese di Warburton e di Forrest trovarono anche nel corso del 1876 degni continuatori.

Un viaggio assai importante ha compiuto traverso l'Australia il Giles, lo scopritore del lago Amedeo; ma le notizie che ne abbiamo ricevute sono troppo scarse per valutarne appieno l'importanza. I larghi mezzi onde il Giles era fornito, l'importanza dei preparativi, la sua provata energia ci stanno però garanti dell'importanza dei risultati di questo viaggio, inteso a rivelarci buona parte dell'Australia occidentale. Un'altra spedizione mandata dal governo del South-Australia esplorò il paese bagnato dal fiume Daly, nel nord della provincia. Seguendo per 400 chilometri il corso del fiume Katherine si riconobbe come fosse una sola cosa col Daly; la regione traverso la quale corre è coperta di lagune alle quali mettono capo piccoli fiumi perenni, insufficienti a fecondare la cattiva qualità del terreno. Nella parte alpestre della provincia si cercarono giacimenti auriferi, ma nessuno parve sufficiente a compensare la spesa del lavoro. Il bacino del fiume Daly è abitato da tribù di nativi alquanto numerose e di maniere socievoli. Un'al-

tra spedizione ebbe l'ufficio di traversare il territorio del Queensland. Lungo il suo cammino avviò relazioni d'amicizia coi nativi ed esplorò diligentemente la regione che intercede fra i giacimenti auriferi di Cloncurry e le sorgenti del braccio meridionale del fiume Diamantina. Di là, seguendo il corso di questo fiume, riuscì alla frontiera dell'Australia meridionale e al 27° di latitudine. Poi rifece i suoi passi, e seguì buon tratto dei confini occidentali del Queensland, per visitare più minutamente paesi già disegnati sulle carte. Così si collegarono fra loro i punti estremi raggiunti al sud da Landsborough e da Stuart nel 1846. Trovarono che il fiume Herbert, dopo un corso breve nell'Australia meridionale, rientra nel Queensland al 26° di latitudine e bagna un paese alquanto meno sterile di quello attraversato dal Diamantina. Contiene bellissimi laghi, buoni pascoli, ed è limitato ad ovest da montagne di gres alle quali fu dato il nome del governatore Cairns. La siccità della stagione, che fu straordinaria, procurò ai viaggiatori di duri patimenti e impedì loro di raggiungere direttamente la stazione di Cloncurry. Passarono adunque il corso d'acqua più settentrionale, scesero il fiume di Gregory, poi risalirono sino alle cadute del fiume di Leichardt, dove arrivarono il 19 ottobre. Di là riuscì agevole raggiungere la predetta stazione, dalla quale mossero poi ad esplorare le rive del golfo, che in alcuni tratti erano poco più conosciute di quanto sapevasi dai rilievi idrografici.

2. — *La Nuova Guinea.*

La Nuova Guinea, che tra le terre del mondo oceanico viene dopo l'Australia, ma la supera per l'interesse destato che vi attrae esploratori e scienziati, anche nel 1876 fu meta di importantissimi viaggi, due dei quali contribuirono in pari tempo ad illustrare il nome italiano. Già nel 1875 il Beccari aveva scoperto il grosso fiume Wa Samson, che nasce nei monti Arfak e dopo un corso di forse 350 chilometri si getta in mare per grandi cascate ad oriente della bocca settentrionale di Galevo; ed aveva esplorata la baja di Geelvink, determinando esattamente alcune delle sue isole. Alla fine del 1875 il Beccari potè intraprendere questo viaggio a bordo della nave da guerra olandese, *Soerabaja*, che aveva la missione di visitare tutta la parte della Nuova

Guinea reclamata dall'Olanda. Così visitò Salvatti, Dorey, Ansus, luoghi già noti; e il 14 dicembre partì da Surui nell'isola di Jobi per Krudu e l'Amberno. Non potè esplorare, come avrebbe desiderato, le foci dell'Amberno, fiume molto confuso sulle carte, nè attingere importanti notizie su di esso, perchè tutta quella porzione di costa è disabitata e i villaggi si trovano nell'interno. Più a lungo si trattenne nella baja di Humboldt, dove il bastimento fu letteralmente invaso da Papua buoni e curiosi, e Beccari potè scendere a terra con loro, visitare un villaggio, fare qualche importante osservazione. Proseguendo il viaggio riconobbe la natura vulcanica delle rocce alle falde del monte Ciclope, convincendosi così non essere punto interrotta la serie vulcanica che passa per le Molucche. Dopo aver toccato le isole di Arimoa, sempre con rapidità assai maggiore di quella ch' egli avrebbe desiderato, tornarono a Dorei. Quivi Beccari e Bruijn, che era sul *Soerabaja*, profittarono d'alcuni giorni d' indugio per visitare Andai e mandare i loro cacciatori sul monte Arfak. Da Dorei il *Soerabaja* si diresse su Waigheu e di là, per il pericoloso stretto di Dampier, andò a Misol, al golfo di Mac Cluer, alla baja Gouns, e ad Amboina, di dove il Beccari ritornò in patria, mentre il vapore olandese compì alla meglio la sua missione, constatando fra altro che i monti Carlo Luigi non sono coperti di neve. Così l'egregio naturalista italiano ritornava dal suo quarto viaggio, al quale dobbiamo, oltre alle preziose raccolte, alcuni studii statistici sulla Nuova Guinea olandese ed altri etnografici sui Papua.

Rimase però nella grande isola il signor De Albertis, naturalista egli pure, e già compagno in un primo viaggio al Beccari. Nel 1875 il De Albertis, insieme ai sig.ri Mac-Farlane e Chester, sul vapore *Ellengovan*, delle missioni inglesi, aveva risalito il fiume Fly per 257 chilometri, visitando una regione bassa, dove non si scorgeva la più piccola altura, il che gli fece presumere che il fiume avesse ancora un corso di più che cento chilometri in linea retta prima di scendere dai monti. Lo stesso fatto si era notato anche risalendo il fiume Baxter, così che si può ritenere che la regione papuasica, estesa tra la bocca nord dello stretto di Durga e l'angolo nord-ovest del golfo di Papua, consista in una regione bassa, seminata di paludi, irrigata da fiumi navigabili, coperta di vegetazione e con qualche villaggio. Tornato a Sydney il

De Albertis s'adoperò ad allestire una nuova spedizione per il fiume Fly e trovò largo e generoso appoggio in quella colonia, specialmente da parte d'una società fondata per esplorare la Nuova Guinea. Così il 20 aprile lasciò Sydney a bordo del *Brisbane*, con una barca a vapore, la *Neva*, messa a sua disposizione dal governo della colonia. Il viaggio del sig. De Albertis riuscì ad importanti successi, quantunque non potesse traversare tutta l'isola, come aveva divisato. Arrivato alla foce del Fly vi fu trattenuto circa un mese dai venti contrarii, poi potè risalirne il corso sino a 5° 57 latitudine sud, e fra il 141° e 142° di longitudine. La navigazione riuscì oltremodo difficile, colpa i frequenti e rapidi meandri del fiume, e la *Neva* fu messa a durissime prove. Il signor De Albertis esplorò anche un confluente occidentale, del fiume cui pose nome di Alice. Risalì il Fly per un tratto di 800 chilometri, circa 300 in linea retta, e tentò indarno di raggiungere una catena di montagne, non potendo aprirsi la via tra le fittissime foreste, piene di paludi, dalle quali si vedevano le cime dei monti di Carlo Luigi. Al punto dove la spedizione fu costretta a fermarsi, il paese era piano e coperto di piante palustri; poco oltre cominciavano le colline, alte da 60 a 90 metri e tutte foreste. Incontrarono pochi villaggi, i cui abitanti al loro avvicinarsi fuggivano. Due canotti che scendevano il fiume, pieni di nativi armati di lance e freccе, fecero un po' il viso dell'arme, ed anzi scagliarono alcune frecce, ma appena udirono fischiare le palle dei fucili si diedero alla fuga: del resto il De Albertis adoperò le armi soltanto per intimorire quelli che minacciavano la spedizione.

Le raccolte che dobbiamo a questo viaggio sono veramente preziose, e ci basta notare tre nuove specie d'uccelli del paradiso, e molte d'altri uccelli, di pesci e di coleotteri; 500 specie di piante secche e molte viventi, tra le quali circa 50 nuove specie di felci ed alcune stupende orchidee. Frugando nelle capanne degli indigeni, il signor De Albertis mise assieme molti arnesi di pietra, in gran parte nuovi, curiosi ornamenti selvaggi, vestiti di singolari fogge, come sono gonnelle intrecciate d'erbe e di capelli umani. Recò anche dei lavori finamente intagliati; molti fossili, conchiglie, coralli, ed una raccolta di 40 cranii d'ogni età, quasi tutti dolicocefali. Il nostro viaggiatore ha così raccolti preziosi elementi per risolvere la questione delle origini papuasiche. Egli conta, del resto,

tornare nell'isola ad esplorare altri tratti men noti ed importanti per la soluzione di questi disputati problemi etnografici.

Tra gli altri notevoli viaggi compiuti od avviati nella Nuova Guinea, sono degni di menzione quello del naturalista russo M. Maclay, che si è di nuovo stabilito con maggiore larghezza di mezzi sulla baja dell'Astrolabio, e quello del Raffray mandato dalla Francia a studiare le isole della Sonda e la Nuova Guinea specialmente per la storia naturale.

3. — *Altri viaggi nelle isole d'Asia e d'Oceania.*

Prima di lasciare le terre abitabili ricordiamo brevemente i progressi ottenuti o sperati dalla geografia nelle minori isole del mondo oceanico e in quelle che stanno fra esso e l'Asia. La Nuova Irlanda, la Nuova Caledonia, le isole Sandwich e le Figi si possono dire ormai conosciute, grazie a studii ed a rilievi continuati appunto anche nel 1876. Il sig. Everett incominciò un viaggio che durerà tre anni nelle Filippine, descritte in parte dal Jagor e da altri, ma non ancora studiate sotto l'aspetto della fauna e della flora; egli è già nell'isola di Palawan, e possiamo riprometterci dal suo viaggio risultati preziosi. Più importante è la spedizione avviata dalla Società geografica olandese nella grande isola di Sumatra, e divisa in due squadre, l'una delle quali toccò Padang e proseguì di là per Solok e Pangiang, esplorando ora il corso superiore del Batang-Hari e d'altri fiumi mal noti; l'altra squadra da Batavia fece rotta per Giambi e risalì il Batang-Hari oltre al punto toccato dal signor Ophuyzen nel 1869, dal quale cercherà di raggiungere il resto della spedizione.

VII.

SPEDIZIONI POLARI.

1. — *Viaggi di Nordenskiöld.*

Nel 1875 due fatti avevano principalmente occupato la cronaca interessantissima delle spedizioni polari: il viaggio di Nordenskiöld e la partenza della spedizione inglese. Il Nordenskiöld s'affaticava alla soluzione di un problema

molto pratico: richiamare, per i mari gelati della Siberia, alla sua Norvegia i prodotti dell'Asia centrale. Klokow, Krusenstern ed altri avevano indarno tentata l'impresa che riuscì all'intrepido naturalista, il quale aveva già illustrata la Nuova Zembla e il Groenland. L'8 giugno 1875, a spese del sig. Dickson, egli partiva da Tromsoe, e il 15 agosto, dopo una navigazione piena di interessanti avventure, arrivava alle foci del Jenissei, che esplorò con molta diligenza. Risalì una parte del suo corso, sino al confluente del Mesenkin e tornò per la Russia, dove ebbe le più simpatiche accoglienze, mentre la sua nave rifaceva la via del mar di Kara e della Nuova Zembla, non tralasciando mai, anche fra le furiose tormente, le sue raccolte e le osservazioni scientifiche.

2. — *Spedizione artica inglese.*

Uno degli avvenimenti più notevoli del 1876 fu il ritorno della spedizione polare inglese che era partita il 29 maggio 1875 da Plymouth. Dopo molti studii e consigli di geografi e navigatori polari, avea prescelta la via dello stretto di Smith, per la quale Inglefield nel 1852, Kane nel 1855, Hayes nel 1861 e Hall nel 1873 avevano raggiunte le più elevate latitudini. Il sentimento nazionale favorì questa spedizione dopochè la bandiera americana e l'austroungarica erano state portate più presso al polo della britannica; il governo dovette cedere ed appostare sul bilancio cospicue somme per sovvenire alla spesa. Il comando della spedizione, che partì su due navi, l'*Alert* ed il *Discovery*, venne affidato al capitano Nares, che avea poco innanzi condotta in tutti gli oceani la memoranda spedizione del *Challenger*, ed era meglio di chicchesia in grado di volgere una impresa polare a beneficio massimo delle scienze telluriche.

La spedizione toccò Disco e presso Ritenbeck disse addio ad una terza nave che avea recato sin là provvigioni di viveri e carboni, tali da sopperire a tutti i bisogni. Passato il Waigat ai 17 di luglio, giunse il 21 ad Upernivik, e lasciò presso le isole Carey un deposito di viveri e di carboni. Nei primi giorni d'agosto, trovandosi già nel canale di Smith, scontrò parecchi ghiacci galleggianti, dai quali uscì non senza pericolo, indugiando nelle ampie baie o prendendo avvedutamente il largo. Proseguendo verso il nord bisognò raddoppiare di vigilanza e di ener-

gia per il continuo pericolo al quale le navi si trovavano esposte di essere in un batter d'occhio schiacciate dai mostruosi banchi galleggianti che volgevano a mezzodì turbinando ed urtandosi con orrendo fracasso. Lunghesso quelle coste scoprirono parecchie baie, ma una parve loro sovra tutte ampia e capace, a 81° 44' tra la terraferma e l'isola Bellot, sì che vi lasciarono il *Discovery,* mentre l'*Alert,* accommiatatosi il 26 agosto dal compagno, proseguì verso il nord. In pochi giorni arrivò al canale di Robeson, lo traversò rapidamente, e si fermò a 82° 27 latitudine nord, la più alta latitudine che alcuna nave avesse mai raggiunta, non senza aver prima tentato di avvicinarsi ancora più alla meta, addentrandosi in quel mar Polare del quale pareva loro oramai di scorgere le sponde. Quivi costruirono una comoda casa, dove passarono il più crudo verno onde si abbia memoria nelle regioni polari, con un freddo di 58° 7' sotto lo zero.

Il 25 settembre, parendo al Nares che i ghiacci avessero raggiunto un certo spessore, il cap. Markham ed i luog. Parr e May partirono su tre slitte per stabilire un deposito di viveri nel punto il più lontano possibile verso occidente. Il luog. Aldrich li avea preceduti di quattro giorni su due slitte tirate da cani, e tornò a bordo il 5 ottobre. Furono compiute altre brevi escursioni autunnali, acquistandosi viemmeglio la convinzione che verso il nord non c'era alcuna terra alle viste; poi tutti si ritirarono nella casa, dove passarono la lunga notte di 131 giornate tra i più lieti trattenimenti, giuochi, studii, osservazioni scientifiche, rappresentazioni drammatiche, musica ed altro di somigliante.

Ai primi d'aprile, il capitano Markham si avviò su alcune slitte verso il nord, in mezzo ai ghiacci polari. Fu un viaggio terribile, dove non si potevano fare più di tre o quattro chilometri al giorno, aprendo una via tra i ghiacci ammonticchiati, con fatiche incredibili, per dieci o dodici ore. Le provvigioni erano sufficienti, ma mancarono la caccia e il sugo di limone, di guisa che non ci fu modo d'evitare l'invasione del temuto scorbuto. Cinque ammalarono e dovettero essere trascinati dagli altri, rifacendo più volte la stessa strada, con un freddo che scendeva talora sino a 43° sotto lo zero, e non trascurando mai le osservazioni scientifiche. Arrivarono così all' 83° 20' 26", il punto più elevato che uomo abbia raggiunto, a soli 750 chilometri dal polo; ma tornarono in uno stato

così compassionevole che, se il viaggio avesse durato qualche giorno di più, li avrebbe tratti a sicura e tormentosa morte. Tornarono a bordo il 14 giugno, dopo 72 giorni d'assenza, nel qual tempo non venne lor fatto di percorrere più di cento chilometri.

Due altre spedizioni erano partite sulle slitte contemporaneamente a questa, comandate l'una dal luogotenente Aldrich, l'altra dal luog. Beaumont. La prima si spinse lungo la costa verso occidente, sino ad una distanza di 350 chilometri e fece scoperte assai notevoli. La costa volge a nord-ovest per 140 chilometri sino al Capo Columbia, quindi si estende per 90 verso ponente, e in ultimo si abbassa gradatamente verso il sud, sino a 82° 16' lat. N. e 85° 33' long. O., che fu il punto più lontano raggiunto dalla spedizione. Anche questi valorosi esploratori tornarono in uno stato compassionevole, a tal punto che soltanto il loro capo fu in grado di arrivare sino alla nave, ad invocarvi i necessarii soccorsi, senza il cui pronto arrivo sarebbero tutti periti. Il luogotenente Beaumont, passato il canale di Robeson, arrivò il 4 maggio a tre chilometri dal capo Stanton, ed apertosi di là una via lungo la costa settentrionale della Groenlandia, si spinse sino a 82° 31 lat. N. e 50° 40' di long. O., scorgendo altre terre al nord ed al nord-ovest. Questa spedizione soffrì ancora più delle altre; due marinai morirono, gli altri ammalarono, e gli ufficiali dovettero prenderne le veci, e furono abbastanza fortunati, per vedersi, a un certo punto, venire incontro gli aiuti mandati dalla nave.

Queste tre spedizioni fecero osservazioni della più alta importanza sulla configurazione delle terre, sulla storia naturale, la forma e natura dei ghiacci, i venti, e tutto quanto di notevole loro si offriva. Nè gli ufficiali e i marinai rimasti sulle due navi stettero inoperosi, perchè, oltre alle minute osservazioni di bordo, rilevarono tutta la baia di lady Franklin, visitarono il luogo dove Hall avea svernato, innalzandovi una iscrizione e recandone parecchie spoglie, esplorarono il fjord di Petermann, e compirono altre notevoli escursioni. Le aspre fatiche, i patimenti, le audacie non erano state vane per la scienza; la spedizione poteva tornare in patria con una ricca messe di osservazioni, di rilievi, di notizie. Il 29 di luglio si abbandonarono adunque i quartieri d'inverno volgendo la prora al sud. Anche il ritorno fu una continua lotta coi ghiacci. Verso la fine di settembre le due navi ripassa-

rono l'entrata dello stretto di Smith, e il 25 giunsero a Disco, dove si rifornirono di carbone, e dopo una burrascosa traversata, il 29 ottobre rividero le rive della patria, dove furono accolti con feste, e narrarono in tutte le forme le loro eroiche prove, mentre i risultati della spedizione porsero nuovo alimento alle dispute scientifiche sulla geografia polare.

3. — *Altre spedizioni artiche.*

L'anno passato non è memorabile soltanto per la riapparizione della bandiera britannica nei mari polari, dove la Germania, l'Austria-Ungheria, gli Stati Uniti e gli Scandinavi si contrastavano la gloria delle maggiori scoperte. I Tedeschi mandarono il dott. Finsch con eletto drappello di scienziati ad esplorare le coste artiche della Siberia, per rispondere alle indagini poste dalla Società polare di Brema. Una spedizione assai importante per i suoi risultati condusse il capitano Allen Young, cui sono oggimai molto famigliari le vie del Polo, sulla *Pandora*. Egli doveva recarsi alla porta dello stretto di Smith ed ivi deporre, in luogo convenuto, nuove provvigioni per la spedizione inglese recandone le novelle. Ma, non pago di ciò, tentò ancora di raggiungere la terra di Re Guglielmo, e di esplorare altre porzioni men conosciute di quei mari ghiacciati.

Nuove spedizioni si preparano o si annunciano. L'*Alert* e la *Discovery* ritenteranno le vie del polo seguendo le coste della Groenlandia ed i consigli di Petermann, come ha fatto già la spedizione tedesca dell'*Hansa*. I *yachtclubs* della Gran Brettagna si propongono di sussidiare un'altra impresa polare, la quale possa concorrere con quella del governo a sciogliere od illuminare almeno le più disputate quistioni nascoste tra quei ghiacci insuperabili. Una terza spedizione vorrebbe condurre il Cheyne per lo stretto di Davis ed il canale di Wellington, spingendosi poi a nord-ovest, per entrare nella corrente dello stretto di Behring, la quale, secondo egli crede, si versa al polo e gli permetterà di tornare per la via dello Spitzberg. Il luog. Mindrez, della marina degli Stati Uniti, avendo scoperto nell'isolotto di Cumberland depositi considerevoli di mica e di piombaggine, mentre sul *Tigriss* andava alla ricerca della Polaris, si recò già a sfruttarli e conta di ritornarvi per assicurarsi nuovi profitti. La Norvegia, dal canto suo,

vorrebbe mandare una nave per la via seguita quest'anno dal capitano Kjelsen, il quale partì dallo Spitzberg alla fine di luglio, fece una punta di 50 chilometri verso il nord su acque libere, poi, tornato indietro, girò il capo Smith e l'isola di Störö e scoprì l'isola di Hvidö, spingendosi di bel nuovo sino all'81° 30' di latitudine e additando ai scienziati facile, a parer suo, quella via ed al commercio nuove e più promettenti pesche.

Intanto agli Stati Uniti si sono aperte sottoscrizioni per rinnovare l'impresa di Hall e della *Polaris*, si spera con maggior successo, e concorrere coll'Inghilterra alla soluzione dei problemi polari. L'Olanda, che l'anno scorso mandò un suo ufficiale sulla *Pandora*, vorrebbe compiere qualche impresa non inferiore a quelle gloriose che i suoi abitanti già condussero al polo, e vennero ora illustrate in un interessante volume; intanto gli abitanti della piccola città di Enkhuysen hanno costituita fra loro una società per le pesche artiche. E quantunque non siano veramente imprese artiche, notiamo la spedizione norvegese diretta ad esplorare minutamente il mare interposto fra la Norvegia e la Groenlandia, e quelle che la Danimarca mandò a studiare la geologia, i ghiacci e la natura delle terre groenlandiche, ed a riconoscere, sotto l'abile guida dello Johnstrup, la vulcanica Islanda.

IV. — *La miglior via per il polo. Stazioni circumpolari.*

Queste imprese accrescono importanza alle questioni numerose e disputate che s'attengono alla conoscenza delle regioni polari, e rinnovano il litigio sulla via migliore per accostarsi al polo. « Io ho sempre propugnato la via delle Spitzberghe — scrive l'illustre A. Petermann in una lettera dove, a proposito della spedizione britannica, riassume questa ed altre questioni — la via ch'è tra la Groenlandia e la Nuova Zembla, a preferenza di quella dello stretto di Smith, per raggiungere le più alte latitudini possibili. Nondimeno mi rallegrai dei successi ottenuti dalla spedizione inglese, ben degni del suo illustre capo, che aveva condotta la spedizione del *Challenger*, la più importante di quante furono intraprese per studiare le leggi generali che governano il mondo.... La via dello stretto di Smith era stata messa in evidenza con soverchi artificii, e diventò da ultimo veramente fa-

'entrata dello stretto di Smith, e il 25 giunsero a Di-
›ve si rifornirono di carbone, e dopo una burra-
traversata, il 29 ottobre rividero le rive della pa-
ove furono accolti con feste, e narrarono in tutte
ıne le loro eroiche prove, mentre i risultati della spe-
e porsero nuovo alimento alle dispute scientifiche
geografia polare.

3. — *Altre spedizioni artiche.*

ınno passato non è memorabile soltanto per la riappari-
: della bandiera britannica nei mari polari, dove la Ger-
ia, l'Austria-Ungheria, gli Stati Uniti e gli Scandinavi
›ntrastavano la gloria delle maggiori scoperte. I Tede-
mandarono il dott. Finsch con eletto drappello di scien-
ad esplorare le coste artiche della Siberia, per ri-
ıdere alle indagini poste dalla Società polare di Brema.
ı spedizione assai importante per i suoi risultati con-
se il capitano Allen Young, cui sono oggimai molto
ıigliari le vie del Polo, sulla *Pandora*. Egli doveva
ırsi alla porta dello stretto di Smith ed ivi deporre,
luogo convenuto, nuove provvigioni per la spedizione
;lese recandone le novelle. Ma, non pago di ciò, tentò
:ora di raggiungere la terra di Re Guglielmo, e di
ɔlorare altre porzioni men conosciute di quei mari
iacciati.

Nuove spedizioni si preparano o si annunciano. L'*Alert*
la *Discovery* ritenteranno le vie del polo seguendo le
ste della Groenlandia ed i consigli di Petermann, come
ı fatto già la spedizione tedesca dell'*Hansa*. I *yachtclubs*
:lla Gran Brettagna si propongono di sussidiare un'altra
ıpresa polare, la quale possa concorrere con quella del
overno a sciogliere od illuminare almeno le più dispu-
ıte quistioni nascoste tra quei ghiacci insuperabili. Una
erza spedizione vorrebbe condurre il Cheyne per lo stretto
li Davis ed il canale di Wellington, spingendosi poi a
nord-ovest, per entrare nella corrente dello stretto di Beh-
ring, la quale, secondo egli crede, si versa al polo e gli
permetterà di tornare per la via dello Spitzberg. Il luog.
Mindrez, della marina degli Stati Uniti, avendo scoperto
nell'isolotto di Cumberland depositi considerevoli di mica
e di piombaggine, mentre sul *Tigriss* andava alla ricerca
della Polaris, si recò già a sfruttarli e conta di ritornarvi
per assicurarsi nuovi profitti. La Norvegia, dal canto suo,

polare; bensì formansi laghi parziali, d'anno in anno diversi, secondo la rapidità ed il modo come si disciolgono i ghiacci. L'Hayes sostiene però sempre le sue idee, ed anche di recente le difese nei giornali d'America con energia, se non con scienza punto inferiore al Petermann. A parer suo, ed è quello che va acquistando l'adesione dei più, quattro vie si dovrebbero tentare contemporaneamente: lo stretto di Behring, la baja di Baffin, il mare delle Spitzberg o la costa della Groenlandia e la via dello stretto di Smith.

Venne osservato infatti che le condizioni dei mari polari non sono uguali tutti gli anni, e probabilmente ad un maggiore congelamento dei mari di un emisfero corrisponde un disgelo più notevole in quelli dell'altro. Tutto sta adunque poter infilare una qualche cruna, ed è certo si potrà penetrare sempre più in alto. Ma bisogna, anche qui, come in Africa, associare le forze ad uno scopo che è veramente comune a tutte le civili nazioni. Non solo le spedizioni devono essere coordinate fra loro e simultanee, ma bisogna circondare il polo come di un cerchio di osservatorii scientifici. Cotesta proposta venne già messa innanzi da C. Negri, e difesa con quella valentia ch'egli suole, nei congressi; ma il Weyprecht la ha svolta in tutti i suoi particolari, con un tesoro di cognizioni scientifiche e compilando tutta una serie di importanti istruzioni. Le stazioni, a parer suo, dovrebbero esser collocate allo Spitzberg, alle foci della Lena o meglio su qualche isola della Nuova Siberia, a Porto Barrow sullo stretto di Behring, a Upernawik nella Groenlandia occidentale, in qualche punto della orientale, ed alla N. Zembla. Una stazione nel Finmark collegherebbe le stazioni dello Spitzberg a quelle del continente; una stazione dei paraggi antartici servirebbe ad importanti riscontri.

Il sincronismo delle osservazioni presenterebbe il maggior interesse, specialmente sotto l'aspetto della meteorologia, del magnetismo terrestre e delle aurore boreali. L'attenzione degli scienziati dovrebbe, secondo il Weyprecht, rivolgersi ai seguenti argomenti: mutamento della pressione atmosferica media verso il polo; — definizione del regime meteorologico della regione artica inesplorata; — distribuzione del calorico nelle regioni artiche; — centri più frequenti degli uragani; — studio dei venti e delle correnti; — movimento dei ghiacci, loro quantità a diverse epoche, forma e misura del loro squagliamento, in-

fluenza di queste variazioni sulle regioni artiche e temperate; — leggi delle variazioni magnetiche, studio delle forme, delle fasi, dei rapporti delle aurore boreali. — E non ricordiamo che le più importanti materie d'osservazione, le quali contribuiranno non solo ai progressi scientifici, ma permetteranno altresì alle spedizioni di accostarsi sempre più al polo, indicando la via più adatta.

Non pare coltivata, per ora, l'idea che si era messa avanti anche al Congresso di Parigi, di esplorare le regioni polari coll'aiuto dei palloni volanti. Anche a tacere d'altre difficoltà, il Nares e gli altri che visitarono le alte latitudini dichiarano che bisognerebbe trovare prima il modo di dirigere i palloni, per poter non solo accostarsi al polo, ma tornare poi quando manchino i viveri ovvero non si possa proceder oltre per cause atmosferiche. Un errore di pochi chilometri nella direzione di un pallone, in imprese così arrischiate, avrebbe per conseguenza la morte degli audaci che si mettessero a questa impresa. Meno difficile appare l'uso dei colombi viaggiatori, tanto per le spedizioni sulle slitte, quanto per le navi, che potrebbero se non altro chieder soccorso, facendo conoscere esattamente la posizione loro ad una delle estreme stazioni umane.

Intanto, pei poli come per l'Africa, si comprende la necessità di associare alle nuove imprese le forze di varie nazioni. Così la geografia, che in Europa divide le nazioni e in Asia le mette di fronte quasi nemiche, nelle parti men note della nostra terra diventa impulso di associazioni fraterne, le quali non mancheranno di esercitare anche sulle relazioni internazionali il loro benefico influsso.

ed alla orticoltura, eravi una serie di costruzioni speciali destinate al governo americano, ai lavori femminili, ai cuoi ed alle calzature, alla fotografia, ecc. Gli annessi più frequentati furono quelli del governo americano contenenti una fabbrica d'armi in azione ed una quantità di saggi d'apparecchi di marina e di guerra, ed il *Women's Pavillon*, completa esposizione di lavori femminili.

Passiamo ora alla galleria delle macchine, e ci serviremo delle parole degli ingegneri Fontaine e Simonin. In quella galleria si contarono 1000 espositori americani, 200 canadesi, 100 francesi, 90 inglesi, 50 tedeschi, 30 svedesi, 30 belgi, 20 brasiliani, 10 italiani, alcuni austriaci, alcuni russi, 3 o 4 svizzeri ed altrettanti norvegi.

La sezione americana occupava i 9/10 dello spazio; e l'opera più considerevole era la colossale macchina Corliss che metteva in movimento tutte le macchine dell'Esposizione. Questa macchina verticale di 2,000 cavalli, a due cilindri, fu costruita dal famoso Corliss di Providence su principii interamente nuovi. La trasformazione del moto rettilineo in moto circolare si fa senza l'aggiunta d'alcun parallelogramma, col mezzo di due semplici bielle che collegano da una parte l'asta dello stantuffo col bilancere, e dall'altra il bilancere colla manovella dell'albero del volante. Questo è collocato tra le due manovelle. Il diametro dei cilindri è di un metro e 12, la corsa dei loro pistoni oltrepassa i 3 metri, il numero dei giri 36 al minuto. Delle valvole regolano la trasmissione e la tensione del vapore. Quest'è fornito da venti caldaie tubulari del tipo Corliss. Il peso d'ogni bilancere è di 11,000 chilog. e la lunghezza di m. 8,25. Le bielle pendenti, cioè quelle che danno il moto alla manovella che guida il volante, hanno m. 7,30 di lunghezza; sono state fabbricate con pezzi di ferri da cavallo, e ne occorsero quasi 20,000 per le due. Le manovelle pesano 3000 chilog. ciascuna. Il volante è dentellato, ha 9 metri di diametro e pesa 56,000 chilog.: è il più forte ingranaggio che sia mai stato tagliato. Esso corrisponde con un pignone di 3 metri di diametro, che pesa circa 8000 chilog., fuso in un sol pezzo. Questo pignone è fissato sopra un albero principale di trasmissione che ha 107 metri di lunghezza e conduce alla sua volta, mediante ruote di angolo o coniche, 4 linee di alberi longitudinali. Tutta questa trasmissione è sotterranea. Gli alberi longitudinali, col mezzo di carrucole e di corregge, muovono ciascuno una linea d'alberi

di queste variazioni sulle regioni artiche e tem-
— leggi delle variazioni magnetiche, studio delle
delle fasi, dei rapporti delle aurore boreali. — E
cordiamo che le più importanti materie d'osserva-
le quali contribuiranno non solo ai progressi scien-
ma permetteranno altresì alle spedizioni di acco-
sempre più al polo, indicando la via più adatta.
pare coltivata, per ora, l'idea che si era messa
anche al Congresso di Parigi, di esplorare le re-
polari coll'aiuto dei palloni volanti. Anche a tacere
difficoltà, il Nares e gli altri che visitarono le alte
dini dichiarano che bisognerebbe trovare prima il
di dirigere i palloni, per poter non solo accostarsi
lo, ma tornare poi quando manchino i viveri ov-
non si possa proceder oltre per cause atmosferiche.
rrore di pochi chilometri nella direzione di un pal-
in imprese così arrischiate, avrebbe per conseguenza
orte degli audaci che si mettessero a questa impresa.
difficile appare l'uso dei colombi viaggiatori, tanto
le spedizioni sulle slitte, quanto per le navi, che po-
ero se non altro chieder soccorso, facendo conoscere
amente la posizione loro ad una delle estreme sta-
i umane.
tanto, pei poli come per l'Africa, si comprende la
ssità di associare alle nuove imprese le forze di va-
nazioni. Così la geografia, che in Europa divide le na-
i e in Asia le mette di fronte quasi nemiche, nelle
i men note della nostra terra diventa impulso di as-
azioni fraterne, le quali non mancheranno di eser-
re anche sulle relazioni internazionali il loro benefico
usso.

di macchine da guerra, i modelli di corazzate ed altre navi come l'*Antietam*, di torpedini e lancia-torpedini; la collezione Smithsoniana dei tre regni della natura; una stupenda mostra di metallurgia; l'esposizione dei modelli delle invenzioni scelti nei grandi magazzini a Washington; la esposizione del Comitato per i Fari; quello del Dipartimento meteorologico; e quello della Compagnia del Guano del Pacifico.

Il Belgio era sopratutto rappresentato da giganteschi apparecchi di salvataggio Chaudron, dai perforatori Dubois e François, da una macchina Corliss di un lavoro eccezionalmente finito mandata da Vandenkerchove di Gand; la Svezia da un'esposizione metallurgica notevolissima, e una serie di macchine destinate alla terapeutica inventate dal dott. Zander; l'Inghilterra da martelli a vapore di Massey, da perforatori di varie specie, da pompe Gwynne (1), da segnali di sicurezza per ferrovie di Saxby e Farmer, da grù a vapore di Appleby, da macchine tipografiche; l'Olanda da prodotti delle sue colonie, e da modelli accuratissimi dei suoi grandi lavori pubblici fra cui le famose dighe; l'Italia dalle sue statue, dai vini, dai prodotti agricoli, dai saponi, dalle carrozze; la Germania (che questa volta fu inferiore a sè stessa) da cannoni Krupp, da motori Otto e da apparecchi diversi della casa Schaffer e Budenberg di Magdeburgo.

Il Canadà presentò alcune macchine-utensili assai ben combinate, ma di cattiva esecuzione, una serie di modelli per materiale ferroviario ed alcune macchine motrici di tipo antiquato: nella medesima sezione si trovava una macchina perforante radiale della casa Mackechine e Bertram di Dundas.

La Russia espose, oltre ai metalli, ai cuoi, ai ferri e alle pelliccerie, una serie di modelli, alcuni organi di macchine a vapore assai bene eseguiti ed un sistema di trasporto per le merci ideato da Vonlarlarsky di Pietroburgo.

Nulla di rimarchevole in Austria, ove se ne eccettui il piccolo motore a petrolio di Hock ed i telai Jacquard di Schram. Pressochè nulla di notevole nelle esposizioni d'arti meccaniche degli altri paesi, ove se ne eccettui la Francia, la quale fu assai bene

(1) Le pompe centrifughe dei signori Gwynne sono macchine ben note in Italia, perchè vedonsi a Codigoro vicino a Ferrara, e possono alzare 2000 tonnellate d'acqua al minuto.

rappresentata tanto rispetto a novità che ad ottima lavorazione. Oltre gli oggetti d'arte industriale in cui primeggia sempre, la Francia presentò gli stoppini o razzi di Bickford, coi quali si dà fuoco alla polvere senza pericolo pei minatori, i diversi modelli di lampade di sicurezza, gli apparecchi di Galibert che permettono di respirare in mezzo ai vapori asfissianti, la macchina per lavorare il legno d'Arbey, il torchio cromolitografico di Alauzet, la macchina da impastare, modellare, stampare il sapone di Pauquet, infine la celebre macchina elettro-magnetica di Gramme, una delle più curiose applicazioni recentemente fatte della elettricità.

Abbiamo già accennato che una delle grandi attrazioni di questa mostra fu la parte che vi presero i paesi più lontani. Il Brasile, non contento di mostrare le sue pepite, i suoi diamanti, i suoi minerali, espose pure, in due eleganti padiglioni, le manifatture, le ricchezze agricole, il caffè, il cotone, lo zucchero, i legni da tingere e l'ebanisteria. Il Messico ha voluto ricordare che è stato il paese più produttore d'argento del mondo, prima che fossero scoperte le miniere dello Stato di Nevada. Fra le altre cose espose il più voluminoso masso d'argento che siasi ottenuto dai forni di coppella; questa specie di verga greggia ha 5 metri di diametro, pesa 1845 chilogr. e vale 360,000 franchi. Il Giappone, il quale si era già distinto all'Esposizione del 1867, questa volta si è sorpassato, ed ha esposto persino i suoi metodi scolastici. Esso sfida ogni rivalità colle belle seterie, coi bronzi a niello, inimitabili per la loro tinta, colle porcellane, colle lacche scintillanti, coi disegni sì originali di paraventi o di ventagli. La Cina, immobilizzata nei vecchi suoi costumi, impallidisce in presenza del Giappone, il quale da qualche anno sembra volere frammischiare alle tradizioni proprie quelle degli artisti e degli scienziati europei.

Per amor di brevità, passiamo sopra al Chili e i suoi minerali e il suo guano; alle isole Sandwich, a Tahiti la cui regina offrì delle stoffe fabbricate da lei medesima colla corteccia dell'albero del pane; al Perù; alla repubblica negra di Liberia; allo Stato libero di Orange (Africa australe) che mostra i suoi diamanti estratti dalle miniere scoperte da pochi anni tra il Caledone ed il Gariep; alla Turchia, alla Tunisia, all'Egitto che si è intitolato « la più antica nazione del mondo che viene a salutare la più giovane. »

I premii agli espositori consistevano in una medaglia in bronzo dello stesso modello per tutti: uniformità molto democratica, ma molto ingiusta. Sono state accordate circa 12,000 medaglie, delle quali 6000 agli espositori europei. Il 75 per 100 degli espositori fu ricompensato, senza contentarne nessuno.

II. — *Esposizione di apparecchi scientifici a Londra.*

Il primo giorno di maggio si inaugurò nel Museo di Kensington a Londra una Esposizione di apparecchi scientifici. Il cannocchiale di Galileo e il primo barometro di Torricelli figuravano tra' più preziosi oggetti inviati dall'Italia. A questi erano uniti gli apparecchi con cui il fisico Faraday determinò le leggi dell'induzione elettrica e dell'elettro-magnetismo; i primi mezzi d'illuminazione che condussero Fresnel ed Arago all'applicazione delle lenti nei fari; gli apparecchi con cui Dalton fece le importanti sue ricerche sulla meteorologia; i teodoliti di Ramsden che servirono nel 1792 alla prima esatta determinazione del meridiano geografico. La meccanica vi era rappresentata in gran parte, come pure la fisiologia, negli apparecchi che furono di guida, a Marey per la scoperta delle leggi della circolazione; vi erano gli strumenti di cui servivasi Danders, ed una ricca collezione di microscopii cominciando da quelli con cui Ianssen nel 1590, Leewenoech nel 1652, Muschenbrock nel 1687 fecero le prime ricerche sulla intima struttura dei corpi organici. Numerosissimi poi erano gli *apparecchi registratori* tanto per la meteorologia, che per la fisica, la fisiologia, ecc.; citeremo ancora l'apparecchio di Lissajous, l'Ellipsografo di Staby, l'apparecchio a pendolo del prof. Knoblauch di Halle, quelli celebri del Marey, ecc.

III. — *Esposizione e Congresso internazionale d'igiene e salvataggio a Bruxelles.*

Questo congresso ebbe luogo al fine di giugno sotto la presidenza onoraria del conte di Fiandra, ed effettiva del prof. Warocque. Fra i molti lavori del congresso merita speciale menzione un rapporto del signor Habet sui mezzi di prevenire e combattere le esplosioni e i colpi d'acqua nelle miniere, non che sui modi

di illuminazione che presentino maggior sicurezza. Nella esposizione erano da notarsi molti apparecchi destinati al salvataggio nel caso di esplosioni nelle miniere; fra questi, gli apparecchi aerofori Galibert, Denayrouze e Fayol destinati a penetrare, senza pericolo d'asfissia, nei luoghi ove l'aria per effetto della esplosione è divenuta irrespirabile. Fecero anche buona prova gli aerofori Schwann e Schultz basati sulla rigenerazione dell'aria, principio differente da quello su cui si fondano i tre precedenti. Abbondavano gli spegnitori *(Extincteurs)*, quasi tutti basati sul medesimo principio di quello da noi descritto in questo ANNUARIO a pag. 981, e portanti i nomi dei loro inventori Sorge e Schma, Dick, Lippmann, ecc. Fra le cose esposte dall'Italia noteremo il *vestito-salvataggio* del d'Alessandro, il *salvagente* del Menici di Livorno, la *Scala aerea* del Porta, il *telegrafo atmosferico* del Guattari, il *proiettile porta-corda* Bertinetti (descritto nell'ANNUARIO del passato anno), un *freno per arrestare i treni* del Viglino di Torino, molte opere d'igiene, fabbricazioni, opificii, medicina, ecc.

IV. — *Quinto congresso internazionale bacologico in Milano.*

A questa straordinaria ed importante riunione presero parte i illustri bacologhi italiani e stranieri, fra cui il celebre Pasteur e due membri dell'ambasciata giapponese. Il congresso fu presieduto dal prof. Cornalia. Riassumeremo brevemente i cinque quesiti che vennero trattati, con le conclusioni del congresso.

A. Se e fino a qual punto la longevità dei riproduttori (farfalle maschi e femmine) possa considerarsi come buon criterio per inferirne la maggiore o minore resistenza, o la predisposizione dei bachi nascituri alla flaccidezza od alle altre malattie.

Di questo quesito furono relatori i signori Bellotti, Cantoni, Crivelli, Lachedenide e Levi, che, ispezionate N. 16 memorie, si accordarono nel ritenere:

1.° Che la longevità delle farfalle, considerata isolatamente, non può fornire un criterio assoluto e costante per giudicare con sicurezza della bontà e robustezza del seme deposto dalle medesime. 2.° Che però, risultando dagli esperimenti di confronto condotti a termine dai signori Susani e Bellotti che nelle farfalle provenienti da partita flaccida la vita media fu notevolmente minore che non in quelle da partita sana, pare si possa consigliare

ai bachicoltori che, ad altre circostanze pari, diano la preferenza, nella scelta della semente destinata ad allevamenti speciali per riproduzione, a quelle partite che presentarono farfalle più longeve. 3.° Che in vista delle avverse circostanze meteorologiche verificatesi la scorsa primavera per cui molti esperimenti non poterono essere ultimati e da altri non si ebbero i risultati che se ne potevano attendere, si faccia nuovo appello ai bachicultori di buona volontà perchè si preparino a ripetere nel prossimo anno, sopra scala la meno limitata possibile, gli esperimenti intorno al primo quesito, onde dal maggior numero di dati precisi raccolti abbia a riuscire più chiara e provata la verità sul grado di valore da attribuirsi al carattere della longevità; non trascurando di tener calcolo degli altri fatti che potranno mano mano appalesarsi durante il corso degli esperimenti, dai quali possano emergere conseguenze utili per la pratica della miglior confezione del seme.

B. Influenza del modo di conservazione del seme sull'esito degli allevamenti.

Furono relatori i signori Bolle, Franceschini, Quajat, e Raulin, i quali desunsero dalle proprie esperienze comparative, e dai risultati ottenuti da molti bacologi le seguenti conclusioni:

1.° Le circostanze esterne alle quali trovansi esposte le uova dalla deposizione fino alla schiusura, hanno una marcata influenza sui risultati dell'allevamento. 2.° Lo stato igrometrico dell'aria e la temperatura sono i due elementi più interessanti da considerarsi sotto questo punto di vista. 3.° Devesi evitare la conservazione delle sementi in un ambiente troppo secco o troppo umido, specialmente quando la temperatura aumenta. 4.° Le repentine variazioni di temperatura devonsi considerare assai dannose specialmente allorchè la temperatura esterna aumenta alla fine dell'inverno. 5.° È utile che, durante l'ibernazione, il minimo della temperatura non sia sensibilmente superiore a zero.

C. Quale sia l'agente fisico importante delle azioni complesse colle quali si può ottenere la nascita anormalmente precoce da ova di filugello annuale.

Cinque relatori: Duclaux, Pasteur, Susani, Terni, Verson; i quali esaminarono sei Memorie trasmesse al Comitato, furono indotti a concludere: « che la elettricità statica sembra finora il « solo mezzo capace di promuovere la nascita del seme. Almeno « l'elettricità dinamica, il magnetismo, l'elettro-magnetismo, le v-

« brazioni sonore si sono mostrate finora senza azione . . . . . ma
« in presenza di molte rassomiglianze tra gli effetti provenienti
« da cause apparentemente diverse, i relatori furono indotti a
« credere che il fenomeno prodotto sia lo stesso in tutti i casi,
« che la causa efficiente ne sia la stessa, e che varii solo la causa
« occasionale. In altri termini, l'elettricità, lo sfregamento, l'iber-
« nazione artificiale sono probabilmente mezzi diversi di mettere
« in giuoco uno stesso meccanismo fisiologico, che una volta spinto
« funziona con regolarità. Ma come avviene la comunicazione del
« moto, che è, secondo la questione del programma, l'agente fi-
« sico importante nelle azioni fisiche diverse che possono provo-
« care la nascita precoce? È quello che i risultati finora conosciuti
« non permettono di dire ancora. Onde non potevasi concludere,
« che dicendo: il meccanismo della nascita precoce essere tuttora
« incognito. »

D. Terminologia e sinonimia bacologica italiana e straniera in ciò che si riferisce alle diverse malattie del filugello. — L'unico relatore, ch'era l'illustre Cornalia, non potè, per la lunga malattia che da circa un anno lo travaglia, che presentare un principio di lavoro incompleto, nel quale espose le difficoltà della richiesta soluzione.

Degli argomenti proposti per iniziativa individuale indichiamo i più importanti.

a) Proposta Susani per la fondazione di uno stabilimento di custodia del seme bachi da novembre a tutto aprile.

b) Osservazioni Del Verme, che potrebbero condurre a distinguere i bozzoli contenenti un maschio, da quelli contenenti una femmina, avendo avuto l'osservatore molti più maschi che femmine, avendo scelto per far seme i bozzoli di bachi ch'eran saliti prima al bosco e ch'eran sempre stati i primi nelle diverse mute.

c) Opinione che si curino le nostre belle razze gialle e si abbandonino le giapponesi, più scadenti ed infide.

Per ultimo venne approvata la proposta Cantoni che la VI sessione del congresso bacologico internazionale abbia a tenersi a Parigi nel 1878 durante l'Esposizione mondiale.

Della Commissione ordinatrice del VI congresso, presieduta dal Dumas e dal Pasteur, fan parte i nostri connazionali Bellotti, Bossi, Fedrigotti, Cantoni, Cornalia, Crivelli, Frizzoni, Martelli-Bolognini, Verson, Levi e Susani, questi ultimi due in qualità di segretarii.

V. — *Secondo Congresso enologico italiano a Verona.*

Il Congresso enologico di Verona venne inaugurato il 20 febbraio e fu presieduto dal conte Ernesto di Sambuy deputato.

Ecco le principali risoluzioni e raccomandazioni votate dal Congresso:

1. Riconosciuto che la base principale di una razionale viticoltura e riduzione dei tipi sia l'accurata scelta e distribuzione dei vitigni.

2. Raccomanda si proceda ad una graduata eliminazione dei vitigni generalmente riconosciuti cattivi ed alla loro sostituzione con quelli migliori e più convenienti di ciascuna località; avvertendo che, rispetto al metodo di eliminazione, sia da raccomandare di fare esperimentalmente il vino in piccole quantità d'ogni singola qualità d'uva.

3. Fa voti perchè uno studio più completo, in raccolte ampelografiche di molti vitigni ed in apprezzamenti distinti dei pochi risultati i migliori, venga intrapreso dagli Istituti e Società agrarie, dai ricchi proprietarii e da apposite Associazioni simili a quelle della Stiria.

4. Raccomanda vivamente al Governo di tener conto dei mezzi più pratici che saranno indicati dalle Commissioni ampelografiche stesse, e di affrettare con ogni alacrità la statistica di tutti i vitigni italiani e la descrizione ampelografica e rappresentazione dei più importanti, domandando all'occorrenza i necessarii fondi.

5. Sul quesito « Quando e come sia da aggiungere zucchero al mosto d'uva; e se sia conveniente in Italia la fabbricazione del vino col sistema Peliot? »

Non osta alla equità, ed anzi è del tutto razionale ed utile che, in via eccezionale e negli anni soverchiamente abbondanti di piogge, quando le uve per mancato calore non abbiano potuto pervenire a perfetta maturità, si aggiunga al mosto di uva quella quantità di zucchero che sia necessaria per portarlo al voluto grado glaucometrico.

6. Sul quesito della libertà assoluta o determinazione del tempo per la vendemmia, il relatore L. Arcozzi-Masino, visto la poca o nessuna efficacia pratica dei bandi per stabilire l'epoca della vendemmia, i quali non possono trovare il loro appoggio nè nei det-

[azi]oni sonore si sono mostrate finora senza azione . . . . . ma [p]resenza di molte rassomiglianze tra gli effetti provenienti [da c]ause apparentemente diverse, i relatori furono indotti a [cred]ere che il fenomeno prodotto sia lo stesso in tutti i casi, [che] la causa efficiente ne sia la stessa, e che varii solo la causa [occa]sionale. In altri termini, l'elettricità, lo sfregamento, l'iber[nazi]one artificiale sono probabilmente mezzi diversi di mettere [in g]iuoco uno stesso meccanismo fisiologico, che una volta spinto [fun]ziona con regolarità. Ma come avviene la comunicazione del [motor]o, che è, secondo la questione del programma, l'agente fi[sic]o importante nelle azioni fisiche diverse che possono provo[car]e la nascita precoce? È quello che i risultati finora conosciuti [no]n permettono di dire ancora. Onde non potevasi concludere, [ch]e dicendo: il meccanismo della nascita precoce essere tuttora [in]cognito. »

D. Terminologia e sinonimia bacologica italiana e straniera in [ciò c]he si riferisce alle diverse malattie del filugello. — L'unico [rela]tore, ch'era l'illustre Cornalia, non potè, per la lunga malattia [che] da circa un anno lo travaglia, che presentare un principio [di l]avoro incompleto, nel quale espose le difficoltà della richiesta [sudde]zione.

[D]egli argomenti proposti per iniziativa individuale indichiamo [i pi]ù importanti.

a) Proposta Susani per la fondazione di uno stabilimento di [cus]todia del seme bachi da novembre a tutto aprile.

b) Osservazioni Del Verme, che potrebbero condurre a distin[gu]ere i bozzoli contenenti un maschio, da quelli contenenti una [fe]mmina, avendo avuto l'osservatore molti più maschi che fem[mi]ne, avendo scelto per far seme i bozzoli di bachi ch'eran sa[lit]i prima al bosco e ch'eran sempre stati i primi nelle diverse mute.

c) Opinione che si curino le nostre belle razze gialle e si ab[ba]ndonino le giapponesi, più scadenti ed infide.

Per ultimo venne approvata la proposta Cantoni che la VI ses[si]one del congresso bacologico internazionale abbia a tenersi a [P]arigi nel 1878 durante l'Esposizione mondiale.

Della Commissione ordinatrice del VI congresso, presieduta dal [D]umas e dal Pasteur, fan parte i nostri connazionali Bellotti, Bossi, Fedrigotti, Cantoni, Cornalia, Crivelli, Frizzoni, Martelli-Bo[l]ognini, Verson, Levi e Susani, questi ultimi due in qualità di segretarii.

chè nomini una commissione, metà di tecnici-allevatori ed economisti, la quale compili un assennato e razionale programma il più sollecitamente possibile; e perchè nei ministeri degli interni e d'agricoltura si crei un'apposita sezione sanitaria e zootecnica diretta da medici-veterinarii; e per la istituzione delle condotte veterinarie, provinciali, circondariali, mandamentali, o consorziali, ed inoltre, che il progetto di legge sanitaria, già approvato dal Senato, venga riveduto, affinchè scompaia dal medesimo perfino l'ombra dell'empirismo autorizzato, e sia ripresentato alla Camera consono ai tempi ed alle esigenze economiche, sociali e scientifiche.

VIII. — *Congressi stranieri.*

Il *Congresso dell'Associazione britannica per l'avanzamento delle scienze* fu inaugurato il 6 settembre a Glascovia sotto la presidenza del professor Tommaso Andrews. Citeremo alcune delle importanti comunicazioni. Il professor Thomson, senza abbandonare il terreno delle ipotesi e senza giungere a veruna conclusione, trattò della fluidità o solidità degli strati centrali della terra. Il chimico Guglielmo Enrico Perkin parlò dei colori recentemente scoperti che di già vennero utilizzati nell'industria, come sarebbero i derivati dell'anilina, della toluidina, dell'alizzarina, ecc.; però non annunciò nessuna nuova scoperta. Nella sezione di geologia, il duca D'Argyll parlò dei detriti vulcanici che si trovano nelle isole vicine alla Scozia settentrionale; i vulcani che gli hanno prodotti sono spenti da tempo immemorabile. Finalmente accenneremo agli interessanti dettagli che il professor Alfredo Newton diede sopra le ricchezze zoologiche portate dalla celebre spedizione del *Challenger*. A questo Congresso assistevano quasi 3000 membri; nel 1877 il Congresso si riunirà a Plymouth.

Il *quinto Congresso dell'Associazione francese per l'avanzamento delle scienze* fu tenuto in agosto a Clermont-Ferrand, la capitale dell'Alvernia; e presentò un interesse speciale per l'inaugurazione del nuovo Osservatorio sulla vetta del Puy-de-Dôme, di cui parla a lungo il professor Denza a pag. 111 di questo volume. Il Congresso fu presieduto dal chimico Dumas.

Il *Primo Congresso micologico in Francia*. Da più anni a questa parte si tengono in Inghilterra dei Congressi speciali per lo

studio dei funghi. In quest'anno la Società botanica francese tenne il suo primo Congresso di micologia a Parigi alla fine di ottobre, sotto la presidenza del signor Boreau. — Boudier dimostrò l' utile applicazione che si può fare dell'inchiostro indelebile che si ottiene da certi funghi, alle carte e valori. — Boutet e Chaudel conclusero che l'acido salicilico è il più adatto per la conservazione dei funghi.

Il *Congresso della Società svizzera di scienze naturali* fu tenuto dal 21 al 23 agosto a Basilea sotto la presidenza del prof. Pietro Merian. Nella sezione geologica, Favre riprendendo la questione dei ghiacciai intrattenne il Congresso dei fenomeni alternativi del loro avanzamento e del loro ritiro, soggetto importantissimo sul quale da più di 70 anni si fanno minute esperienze. Il prof. Ruttimeyer lesse un lavoro sopra gli avanzi dell'epoca glaciale trovati a Wetyckon, ed il dottor Gross presentò una ricca collezione d'oggetti in bronzo trovati presso la stazione lacustre di Ruvernier (lago di Neuchâtel). Nella sezione zoologica e botanica De Siebold di Monaco presentò una serie di osservazioni sopra un piccolo crostaceo del gran lago salato di Utah, del quale egli ha studiato individui viventi; Martius di Montpellier confrontò gli arbusti del Sud della Francia che dimostrano molta sensibilità al freddo con le piante simili che sono state trovate in Francia allo stato fossile, e concluse che questi alberi ed arbusti, come il mirto, il lauro, ecc., debbono essere considerati come gli avanzi di un gruppo altra volta assai ricco in specie la cui maggior parte non ha sopravvissuto allorquando, nell' ultimo periodo di trasformazione della Terra, se è prodotto in quelle contrade un considerevole abbassamento di temperatura. Nella sezione di fisica, chimica e matematica, l'illustre professor Amsler diede la spiegazione di alcuni nuovi istrumenti di sua invenzione, e particolarmente insegnò il modo di misurare la superficie reale di una località sopra una carta costruita secondo un dato metodo di proiezione.

Il *Congresso dei naturalisti russi* fu aperto a Varsavia il 12 settembre e presieduto dal professor Brodofsky.

Il *Congresso marittimo* che tenne la sua prima sessione a Bruxelles nel 1874 e la seconda alla Aja nel 1875, si è questo anno riunito a Brema il 25 settembre. Vi furono discusse le seguenti quistioni: impianto di tribunali marittimi e internazionali, contratti marittimi, grossa avaria, prese marittime in tempo di guerra, collisioni in mare, legge internazionale sulle lettere di cambio e

valori al portatore, sentenza resa in paese straniero, legge criminale internazionale e contraffazione.

L' *ottavo Congresso internazionale di archeologia e di antropologia preistoriche* fu inaugurato il 4 settembre nel museo nazionale di Buda-Pest, presieduto dal conte de Tulszky. Gli Italiani presenti erano Cesare Correnti, i professori Capellini, Pigorini, Bellucci, Zannoni, Botti, Bertoloni, il conte Malvezzi di Bologna, il duca Lancia di Brolo di Palermo. Sui lavori del Congresso si è già occupato il professor Pigorini alle pag. 296 e 297 di questo volume. Al Congresso era unita una esposizione preistorica.

Un *Congresso enologico*, il primo nell'Austria, fu tenuto in settembre a Marburgo, la capitale vinicola della Stiria. Nella seduta inaugurale fu additata l'Italia che diede l'esempio di questi congressi. Fu ascoltata con molto interesse una memoria del professore Rössler sulla *Phylloxera*. In questo dotto lavoro lo scrittore assicura dell'esistenza di una generazione sessuale afide che vive sulle radici e che in ogni epoca dell'anno sarebbe capace di dar luogo a successive generazioni partenogeniche; che gl'insetti apteri hanno due occhi, invece gli alati ne hanno sette; i primi posseggono anche organi di presa e di digestione: non trovò fra gli alati mai maschi. Ritiene che la *Phylloxera* può percorrere anche senza l'aiuto del vento oltre mezzo chilometro coll'aiuto delle proprie ali; in quanto all'importazione, egli crede che l'insetto venne in Europa dall'America: la moltiplicazione in alcuni casi è lentissima; in una tenuta del Würtemberg si è sviluppata nel 1870 intorno a viti americane importate nell'anno 1862. Il prof. Rössler non crede che si debba ricorrere all'estirpamento della vigna, ma sibbene all'uso di insetticidii concimanti. La terza seduta fu quasi per intero spesa nel discutere il quesito dei dazii d'importazione e d'esportazione sui vini, nell'interesse dei produttori austriaci, e le conclusioni votate furono eminentemente protezioniste.

IX. — *Premii conferiti nel 1876.*

La società italiana delle scienze, detta dei XL (già residente in Modena ed ora in Roma), ha conferito: 1.° A sir William Thomson, professore di filosofia naturale all'università di Glasgow, il premio istituito dal Matteucci pel fisico italiano o straniero che con opere o scoperte abbia maggiormente contribuito al progresso

ei funghi. In quest'anno la Società botanica francese tenne primo Congresso di micologia a Parigi alla fine di otto- tto la presidenza del signor Boreau. — Boudier dimostrò applicazione che si può fare dell'inchiostro indelebile che ne da certi funghi, alle carte e valori. — Boutet e Chaudel ero che l'acido salicilico è il più adatto per la conserva- lei funghi.

ngresso della Società svizzera di scienze naturali fu tenuto al 23 agosto a Basilea sotto la presidenza del prof. Pietro .. Nella sezione geologica, Favre riprendendo la questione dei iai intrattenne il Congresso dei fenomeni alternativi del loro amento e del loro ritiro, soggetto importantissimo sul quale a di 70 anni si fanno minute esperienze. Il prof. Ruttime- sse un lavoro sopra gli avanzi dell'epoca glaciale trovati a We- n, ed il dottor Gross presentò una ricca collezione d'oggetti onzo trovati presso la stazione lacustre di Ruvernier (lago di hâtel). Nella sezione zoologica e botanica De Siebold di Monaco ntò una serie di osservazioni sopra un piccolo crostaceo del lago salato di Utah, del quale egli ha studiato individui vi- i; Martius di Montpellier confrontò gli arbusti del Sud della ncia che dimostrano molta sensibilità al freddo con le piante li che sono state trovate in Francia allo stato fossile, e con- e che questi alberi ed arbusti, come il mirto, il lauro, ecc., bono essere considerati come gli avanzi di un gruppo altra ta assai ricco in specie la cui maggior parte non ha soprav- suto allorquando, nell'ultimo periodo di trasformazione della rra, se è prodotto in quelle contrade un considerevole abbas- nento di temperatura. Nella sezione di fisica, chimica e mate- tica, l'illustre professor Amsler diede la spiegazione di alcuni ovi istrumenti di sua invenzione, e particolarmente insegnò il odo di misurare la superficie reale di una località sopra una rta costruita secondo un dato metodo di proiezione.

Il *Congresso dei naturalisti russi* fu aperto a Varsavia il 12 ettembre e presieduto dal professor Brodofsky.

Il *Congresso marittimo* che tenne la sua prima sessione a Bru- elles nel 1874 e la seconda alla Aja nel 1875, si è questo anno iunito a Brema il 25 settembre. Vi furono discusse le seguenti quistioni: impianto di tribunali marittimi e internazionali, con- tratti marittimi, grossa avaria, prese marittime in tempo di guerra, collisioni in mare, legge internazionale sulle lettere di cambio e

nella terraferma veneta dal principio del secolo XV in poi; — nè per l'altro di medicina; — ma rinnovò entrambi i concorsi per il 1877 e il 1878.

Il medesimo Istituto assegnò due premii di L. 750 alla *Banca di credito veneto* per aver introdotto in Italia la nuova industria della *ceresina;* ed alla ditta *Gennaro Malvezzi e C.* per la sua fabbrica d'amido a Venezia. Fra le menzioni onorevoli citeremo quella a *Pietro Bussolin* per avere istituito a Venezia l'industria di tessiture della fibra del cocco e di altre materie tessili esotiche; a *Fr. Stroili* per la fabbrica di tessitura meccanica eretta in Gemona (Friuli); all'ing. *G.-B. Brusa* per i suoi lavori di eliotipia; all'artefice *Eug. Comez* per le sue intarsiature in marmo.

Il R. ISTITUTO D'INCORAGGIAMENTO alle scienze naturali, economiche e tecnologiche, di *Napoli*, conferì i seguenti premii:

L. 1000 e medaglia d'oro al professor *Gius. Frojo* di Napoli per la memoria *sull'industria enologica in Italia*. Sulle altre 10 memorie presentate al concorso, l'accessit fu dato a quelle del dottor *Francesco Ghiglia* di Alice Belcolle (Alessandria) e del chimico *Seb. Lissone* di Govone (Cuneo).

Sul tema di dare la storia di tutti i mezzi proposti a vantaggio dei *ciechi nati e dei sordomuti*, fu presentata una sola memoria, che si occupava solo dei ciechi; per cui fu data la metà del premio fissato, cioè L. 500 e medaglia d'argento, ai due autori: professor *Dom. Martuscelli*, fondatore e direttore dell'Istituto dei ciechi a Caravaggio, e *Paolo Tozzi*.

Sul tema: *l'industria del ferro e dell'acciaio dopo il* 1860, fu presentata una sola memoria. Non le fu dato che l'accessit, che importa una medaglia d'oro e la pubblicazione della memoria negli Atti dell'Istituto. Autore è l'ing. *Gaetano Tenore* di Napoli.

L'Istituto distribuì pure a titolo d'incoraggiamento medaglie di argento di 1.ª classe al cav. *Arduino Visocchi* e *Nicola Pesce*, per saggi di lavori ceramici; — alla Ditta *Richter e C.* di Napoli per saggi di litografia, cromolitografia e vetrotipia (specialmente le pubblicazioni delle Case e Monumenti di Pompei e della Chiesa di Monreale); — e di 2.ª classe ad *Achille Parise*, per una serratura meccanica; — medaglie di bronzo di 1.ª classe a *Stanislao Mastrobuono*, per un nuovo *Criptografo* meccanico nel quale non funzionano sigle, nè abbreviazioni, nè geroglifici, ma lettere la-

tine e numeri arabi, per cui segna un progresso nell'arte; — a *Salv. De Maria*, capitano della R. Marina in riforma, per un istrumento atto a far conoscere la velocità delle macchine a vapore in qualunque istante; — a *Vinc. d'Amore*, per un nuovo fucile a retrocarica, che semplificherebbe di molto quello del Vetterly; — e di 2.ª classe a *Dom. Caccamo*, per la manifatturazione di stivaletti a portafogli; — all'ing. *Fortunato Maneglia*, per una tavola meccanica; e a *Dom. Chiarolanza*, per un nuovo modo di impedire l'infiammazione del petrolio nelle lampade.

Comizio agrario di Napoli. — Il premio di L. 500 proposto alla miglior memoria sul tema: « Della coltura degli erbaggi nella provincia di Napoli, » venne aggiudicato al dottor *Dom. Frojo*. Fu inoltre accordato un *accessit* all'agronomo *Ruggiero Arcuri*.

La Società reale di Londra conferì la grande medaglia Copley a Claudio Bernard, per i suoi insigni lavori fisiologici; e la medaglia Rumford a Janssen per le sue numerose ed importanti ricerche eseguite principalmente collo spettroscopio sulla radiazione e sull'assorbimento della luce.

L'Accademia delle scienze di Francia dispone di un numero considerevolissimo di premii. Accenniamo solo i principali ch'essa ha conferiti nel 1876. Gran premio delle scienze fisiche a *Künckel* per i suoi studii sui cangiamenti che si operano negli organi interni degli insetti durante la loro metamorfosi completa. Gran premio di medicina e chirurgia al dottor *Onimus* che determinò con precisione i casi in cui l'elettricità può adoperarsi come mezzo di diagnostico o di guarigione. Premio Lalande (astronomia), a *Perrotin* di Tolosa, per le numerose scoperte di planetoidi. Il premio Jecker di 5000 fr. destinato a ricompensare le grandi scoperte della chimica organica, fu dato a *Grimaux*. I tre premii Lacaze, di 10,000 fr. ciascuno, destinati a ricompensare i migliori lavori sulla fisica, la chimica e la fisiologia, furono conferiti a *Mascart* per i suoi lavori sullo spettro solare, sulla misura della dispersione dei gas, e sull'influenza del movimento della terra nei fenomeni ottici; a *Favre*, professore a Marsiglia, per il suo grande lavoro sulla trasformazione e l'equivalenza delle forze chimiche, fisiche e meccaniche; a *Chauveau* per i suoi lavori sulle malattie virulente. Infine il *gran premio biennale di 20,000 fr.* fu confe-

rito a *Paolo Bert*, per il complesso delle sue ricerche sull'influenza che le modificazioni nella pressione barometrica esercitano sui fenomeni della vita.

X. — *Concorsi aperti.*

Il nuovo premio Bressa è di tale importanza che merita il primo posto in questa rubrica, e vuole essere segnalato con qualche estensione. Il medico Cesare Alessandro Bressa, col suo testamento del 1835, lasciò le sue sostanze in usufrutto alla signora Dupéché, e, cessato questo dritto, all'Accademia delle scienze di Torino, affinchè questa col reddito stabilisca un premio biennale da alternare nel seguente modo:

« Il reddito netto del primo biennio servirà di premio da accordarsi a quello scienziato, di qualunque nazione egli sia, che durante l'ultimo quadriennio avrà fatto la più insigne ed utile scoperta, o prodotto l'opera più celebre in fatto di scienze fisiche e sperimentali, storia naturale, matematiche pure ed applicate, chimica, fisiologia e patologia, non escluse la geologia, la storia, la geografia e la statistica.

« Il reddito netto poi del secondo biennio si impartirà a quello scienziato italiano, che, a giudizio della stessa Accademia di Torino, avrà fatto nell'ultimo quadriennio la più importante scoperta, o pubblicato l'opera più ragguardevole in Italia su taluna delle scienze sovra enunciate, e così di seguito collo stesso ordine. »

Il lascito Bressa rimane libero nel mese di luglio, e l'Accademia delle scienze di Torino annunzia, per mezzo del suo illustre presidente, il conte Sclopis, com'essa « senza dissimularsi la grave responsabilità che l'atto generoso del dottor Bressa le impone chiamandola a portar giudizio su produzioni dell'intelletto umano che potranno sorgere in qualsiasi parte del vasto dominio di quasi tutte le scienze positive, crede dover corrispondere alla liberale fiducia del testatore, impegnandosi ad eseguire fedelmente le disposizioni del suo testamento, dettato dalla lodevole intenzione di promuovere l'incremento della scienza. »

Per conseguenza il primo biennio indicato nel testamento deve abbracciare gli anni 1877 e 1878.

Il primo premio sarà conferito nel 1879 a quello scienziato, di

qualunque nazione egli sia, che durante il quadriennio precedente, cioè dal 1.° gennaio 1875 fino all'ultimo dicembre 1878 avrà fatto la più insigne ed utile scoperta, o pubblicato l'opera più celebre nel dominio delle scienze matematiche pure ed applicate, nelle discipline sperimentali, la fisica cioè, la chimica, la fisiologia, nella storia naturale, compresa la geologia, nella patologia, nella storia, geografia e statistica. Il valore del primo premio, destinato al quadriennio 1875-1878, sarà di lire dodicimila. In conformità allo spirito del testamento Bressa, l'Accademia sceglierà la migliore fra le scoperte ed opere pubblicate, sieno o non sieno presentate dai loro autori, senza vincolarsi in alcun modo, se non coi limiti del tempo dal testatore prescritto e della delicatezza che proibisce di giudicare in causa propria. Nessuno dei soci nazionali, residenti o non residenti, dell'Accademia potrà conseguire il premio.

Nell'anno 1881 si conferirà il secondo premio Bressa per il quadriennio 1877-1880, colle stesse norme sovraindicate, sol che, in obbedienza al testamento, questo secondo premio non potrà conseguirsi che da uno scienziato italiano.

E così di seguito, ogni quattro anni, il premio Bressa sarà devoluto ad uno scienziato di qualsiasi nazione, ed ogni quattro anni ad uno scienziato italiano, con regolare alternazione fra un premio che potrebbesi chiamare mondiale od universale ed un premio nazionale.

R. Accademia dei lincei. — Il premio di L. 500, fondato dal dottor Pietro Carpi, sarà conferito per l'anno 1877 all'autore della migliore memoria di fisica sperimentale contenente risultamenti nuovi, ottenuti in un laboratorio del regno, che sarà presentata all'Accademia prima del 31 dicembre 1877; — per il 1878, il detto premio spetterà all'autore italiano del miglior lavoro originale di fisica matematica, presentato all'Accademia avanti la fine dell'anno medesimo. — Le mèmorie dovranno essere inedite e scritte in italiano o in latino; e non potranno pubblicarsi a parte, o inserirsi in altri periodici scientifici, se non dopo che saranno pubblicate negli Atti dell'Accademia.

Ministero di agricoltura, industria e commercio. — Premio di L. 1000 a chi presenterà un manuale o trattato popolare sui

bachi. — Tempo utile per la presentazione dei manoscritti a tutto il dì 31 maggio 1877.

Istituto Lombardo di scienze e lettere in Milano. — *Premii ordinarii dell'Istituto.* — Tema per l'anno 1878. « Come si presenti, dopo gli ultimi studii, e come si possa risolvere o far procedere verso la sua risoluzione il problema della unità italo-greca, cioè il problema della particolare affinità originale, onde in seno alla famiglia indo-europea vadano più strettamente fra di loro congiunti gli Elleni e gli Italioti ». — Premio, L. 1200. — Tempo utile, 28 febbraio 1878.

Medaglie triennali dell'Istituto. — Concorso per l'anno 1879. — Possono aspirare a queste medaglie quei cittadini italiani che abbiano concorso a far progredire l'agricoltura lombarda, ovvero che abbiano fatto migliorare notabilmente, od introdotto con buona riuscita, una data industria manufattrice in Lombardia. — Le istanze devono essere presentate non più tardi del 1.° maggio 1879. La medaglia, così per l'agricoltura, come per l'industria, è del valore di L. 1000.

Premii di fondazione Cagnola. — Tema per il 1878. « Si domanda un accurato studio sperimentale dei fenomeni scoperti da Crookes intorno ad attrazioni e repulsioni esercitate da radiazioni. Tale studio avrà per iscopo di stabilirne la teoria, e di porne in rilievo le attinenze cogli altri effetti prodotti dalle stesse radiazioni. » — Premio, L. 1500 e una medaglia d'oro di L. 500. — Tempo utile, 28 febbraio 1878.

Premio di fondazione Secco-Comneno. — « Del suicidio in Italia ». — Premio, L. 864. — Tempo utile 28 febbraio 1878.

Premio straordinario Castiglioni. — Tema per il 1878. « Dimostrare se per la profilassi contro il vaiuolo debbasi la preferenza alla vaccinazione animale, od alla vaccinazione umanizzata ». — Premio, L. 700. — Tempo utile, 28 febbraio 1878.

Fondazione letteraria dei fratelli Ciani. — Concorso straordinario per il 1879. « Un libro di lettura per il popolo italiano ». — Premio, un titolo di rendita pubblica italiana di L. 500. — Tempo utile, 31 dicembre 1878.

Premii Fossati. — Tema per il 1878. « Delle funzioni dei lobi anteriori al cervello umano, tenuto particolar conto delle opinioni dei moderni sull'origine e sulla sede della parola ». — Premio, L. 2000. — Tempo utile, 1.° aprile 1878.

que nazione egli sia, che durante il quadriennio prece-
cioè dal 1.° gennaio 1875 fino all'ultimo dicembre 1878
atto la più insigne ed utile scoperta, o pubblicato l'opera
ebre nel dominio delle scienze matematiche pure ed ap-
, nelle discipline sperimentali, la fisica cioè, la chimica, la
gia, nella storia naturale, compresa la geologia, nella pato-
nella storia, geografia e statistica. Il valore del primo pre-
estinato al quadriennio 1875-1878, sarà di lire dodicimila.
nformità allo spirito del testamento Bressa, l'Accademia sce-
la migliore fra le scoperte ed opere pubblicate, sieno o non
presentate dai loro autori, senza vincolarsi in alcun modo,
n coi limiti del tempo dal testatore prescritto e della deli-
a che proibisce di giudicare in causa propria. Nessuno dei
nazionali, residenti o non residenti, dell'Accademia potrà con-
re il premio.
ll'anno 1881 si conferirà il secondo premio Bressa per il
riennio 1877-1880, colle stesse norme sovraindicate, sol che,
bbedienza al testamento, questo secondo premio non potrà
eguirsi che da uno scienziato italiano.
così di seguito, ogni quattro anni, il premio Bressa sarà de-
to ad uno scienziato di qualsiasi nazione, ed ogni quattro anni
uno scienziato italiano, con regolare alternazione fra un pre-
che potrebbesi chiamare mondiale od universale ed un pre-
nazionale.

. Accademia dei lincei. — Il premio di L. 500, fondato dal dot-
Pietro Carpi, sarà conferito per l'anno 1877 all'autore della
liore memoria di fisica sperimentale contenente risultamenti
ovi, ottenuti in un laboratorio del regno, che sarà presentata
Accademia prima del 31 dicembre 1877; — per il 1878, il detto
emio spetterà all'autore italiano del miglior lavoro originale di fi-
a matematica, presentato all'Accademia avanti la fine dell'anno
desimo. — Le memorie dovranno essere inedite e scritte in
liano o in latino; e non potranno pubblicarsi a parte, o inse-
si in altri periodici scientifici, se non dopo che saranno pubbli-
te negli Atti dell'Accademia.

Ministero di agricoltura, industria e commercio. — Premio
L. 1000 a chi presenterà un manuale o trattato popolare sui

direzione di essi; 2. indicare i differenti fini dei manicomii e far conoscere le condizioni materiali e morali di quelli d'Italia, estendendo, se vuolsi, tali notizie ad Istituti di paesi stranieri, lo che, a parità di merito per gli altri riguardi, contribuirà a rendere maggiormente pregevoli gli scritti dei concorrenti ». — Tempo utile, 31 dicembre 1879.

Premio Riberi di L. 20,000 sul tema: « Fisio-patologia del sangue ». — Per la presentazione delle memorie essendo pendenti delle trattative coll'erede del compianto prof. Riberi per rendere il premio perpetuo, il tempo utile non è ancora determinato; ad ogni modo non sarà mai prima del 1880.

R. Accademia di scienze, lettere ed arti di Modena. — Due premii della complessiva somma di L. 800 saranno distribuiti in quote eguali a due tra gli inventori di qualche *nuovo e vantaggioso metodo di agricoltura* debitamente dichiarato o di qualche *perfezionamento di un'arte qualsiasi propriamente detta.* Non possono concorrere che gli abitanti della provincia di Modena e Reggio. — Tempo utile, 31 luglio 1877.

R. Accademia delle scienze fisico-matematiche di Napoli. — Premio di L. 1000 all'autore della miglior monografia delle specie minerali della regione vulcanica vesuviana. — Tempo utile, tutto febbraio 1879.

Il R. Istituto d'incoraggiamento di Napoli deliberò di riproporre pel 1877 il premio di L. 1000 per l'allevamento dei conigli. Ripropose pure il tema: « Storia dei prezzi nella città di Napoli o in altra grande città italiana, segnando le variazioni di essi e determinandone le cause. » Tempo utile: 1.° ottobre 1877. — Premio L. 2000, la pubblicazione della memoria e una medaglia d'oro o d'argento secondo l'importanza della trattazione.

Municipio di Reggio di Calabria. — Premio di L. 2000 a chi presenterà il migliore apparecchio per l'estrazione dell'essenza di bergamotto. L'apparecchio deve essere di poco costo e dovrà produrre la massima quantità di essenza nel più breve tempo possibile.

Societa' di acclimazione e agricoltura di Sicilia. — Concorso aperto, secondo i seguenti tre temi:

Primo Tema: « Qual è lo stato economico attuale dell'agricoltura siciliana? — Può, nella condizione in cui trovasi, sostenere la concorrenza mondiale? — È da temersi una crisi in alcuna delle industrie agricole siciliane? » Indicare, nell'affermativa, i mezzi più acconci di scongiurarla. — Premio, L. 800 e una medaglia d'oro (argento dorato). — Tempo utile, 31 dicembre 1878.

Secondo Tema: « Per le condizioni speciali delle campagne e del clima di Sicilia, quale sarebbe il miglior modo per la pastorizia, dove sarebbe maggiore tornaconto? nella pastorizia vagante, in quella stalliera, o nella mista? — Convenendo il sistema stalliero od il misto, come fare per avere foraggi sufficienti in vista dell'aridità della nostra terra e della deficienza dei prati irrigui? » — Premio, L. 400 e medaglia d'oro (argento dorato). — Tempo utile, 31 dicembre 1877.

Terzo Tema: « Mancano effettivamente i capitali abbisognevoli all'industria agricola in Sicilia? — L'istituzione di banche agricole, con regolamento adatto alle nostre abitudini e vite in provincia, sarebbe possibile e veramente utile? » — Premio, L. 3000 e medaglia d'oro (argento dorato). — Tempo utile, 31 dicemb. 1877.

SOCIETA' GEOGRAFICA DI LIONE. — Premio di L. 500 per una

Carta sericola della regione italiana. Questa carta dovrà presentare le indicazioni precise sotto il punto di vista idrografico; dovrà inoltre indicare, con delle linee a scelta del concorrente, i centri industriali di filatura e di lavoro della seta.

R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE NEL BELGIO. — Concorso aperto sulle questioni seguenti: « 1.ª Riassumere i lavori che sono stati pubblicati sulla teoria delle frazioni continue e perfezionate in qualche punto importante; 2.ª Esaminare e discutere, basandosi sopra nuove esperienze, le cause perturbatrici che influiscono sulla determinazione della forza elettromotrice e della resistenza interna d'un elemento di pila elettrica; far conoscere in numeri queste due quantità per alcune delle principali pile; 3.ª Si domandano nuove ricerche per stabilire la composizione ed i mutui rapporti delle sostanze albuminoidi; 4.ª Stabilire con osservazioni ed esperienze dirette le funzioni dei diversi elementi anatomici delle dicotiledoni, specialmente in ciò che concerne la circolazione delle sostanze nutritive e l'uso delle fibre del cibo; 5.ª La vescicola germinativa si comporta nelle ova che si sviluppano senza

preventiva fecondazione (per partenogenesi), come nelle uova fecondate?; 6.ª Si domanda lo studio del ciclo di evoluzione d'un gruppo della classe delle alghe. » — I premii consistono in: Medaglia d'oro di L. 600 per la 1.ª e 6.ª quistione; di L. 800 per la 4.ª e 5.ª, e di L. 1000 per la 2.ª e 3.ª — Tempo utile, 1.° agosto 1877.

Accademia di medicina del Belgio. — « Determinare la natura delle lesioni anatomo-patologiche delle differenti malattie dei centri-encefalo-rachitici e dei nervi, compresa quella delle affezioni designate sotto i nomi di nevrosi e nevralgie. » — Medaglia di L. 1000. — Tempo utile, 1.° febbraio 1879.

XVI. - NECROLOGIA SCIENTIFICA DEL 1876

Andral (Gabriele), medico, m. a Parigi il 12 febb. dov'era nato il 6 nov. 1797. Suo merito principale fu di aver concorso in modo efficacissimo a restaurare la anatomia patologica. Sono celebri le sue ricerche sopra l'ematologia.

Baer (Carlo Ernesto de), zoologo russo, m. a Dorpat il 28 novembre di 85 anni. Era nato a Piep (Estonia) nel 1782. Fu professore a Königsberg, poi a Pietroburgo. Nel 1837 diresse un'esplorazione scientifica delle coste settentrionali della Russia. Pubblicò numerosi trattati di zoologia e di botanica; la sua opera più celebre è una *Storia dello sviluppo degli animali* (1828-38); l'ultima, una critica della teoria di Darwin.

Balard (Antonio Girolamo), chimico, m. a Parigi in aprile, n. a Montpellier il 30 sett. 1802 da parenti poverissimi. Si dedicò alla farmacia ed a 17 anni ottenne il posto di preparatore alla scuola di Mompellieri. Nel 1824, mentre erborizzava in un padule, rimarcò un deposito di solfato di soda che s'era cristallizzato in un bacino dove si conservavano le acque madri del sal marino; gli venne il pensiero di usufruttare queste acque madri, e principiò una serie di lunghe esperienze nelle quali lo colpì una particolare colorazione che in dette acque si manifestava con certi reagenti. Tale fatto lo condusse alla scoperta di un nuovo corpo semplice, il *bromo*, che prese ben presto importanza grandissima, prima in chimica, poi nella fotografia e infine nella medicina per la cura delle nevrosi sotto la forma di bromuro di potassio. La Società Reale di Londra gli conferì perciò la sua grande medaglia. Si devono a lui altre importanti scoperte, l'acido ipocloroso, l'acido ossamico, ecc. Divenne professore al Collegio di Francia nel 1850.

Bianchi, medico, m. a Roma, dov'era nato nel 1834. Membro

dell'Accademia dei Lincei ed ispettore dello spedale dello Spirito Santo, pubblicò alcuni lavori importanti sulle *malattie endemiche dello Stato romano*, e molti quadri statistici sulle malattie e sulla mortalità della città di Roma.

Brongniart (Adolfo), botanico, m. a Parigi il 18 febbraio; vi era nato il 14 gennaio 1801. A diciannove anni pubblicò il suo primo lavoro sopra un crostaceo d'acqua dolce trovato negli stagni di Franchart a Fontainebleau. Studiò medicina e divenne professore. Il principale dei suoi numerosi lavori (arrivano a 160) è la *Storia dei vegetali fossili*, 1828, accompagnata da 176 tavole disegnate da lui o da sua moglie. A lui è dovuta la bellissima collezione di piante fossili e l'erbario che figurano al Museum. Nel 1852, fu nominato ispettore dell'insegnamento superiore e membro del Consiglio superiore della pubblica istruzione. Negli ultimi suoi anni si occupò attivamente nello studio delle prime specie di piante che dalla Nuova Caledonia venivano mandate a Parigi.

Bucholz (Reinhold), medico, m. a Berlino. Nato nel 1836, era conosciuto dagli scienziati per i suoi viaggi al polo artico e nell'Africa centrale. Lasciò importanti collezioni di storia naturale al museo di Greifswald.

Caron, colonnello francese d'artiglieria, a cui è dovuto un gran numero di ricerche pirotecniche e di lavori relativi all'industria delle miniere e dei metalli, m. a Parigi il 23 maggio.

Castellazzi (Gio)., generale ed architetto, m. a Torino il 24 agosto. Nacque a Sartirana nel 1824, studiò matematiche a Torino, e si mostrò valente nell'arte dell'ingegnere. Nel 1849 abbracciò la carriera del genio militare, ebbe parte cospicua nella erezione delle fortificazioni di Casale. Nel 1855 fu nominato direttore dei lavori del corpo di spedizione in Crimea, e l'ospedale di Kadikevi da lui improvvisato durante la guerra destò l'ammirazione degli alleati. Nel 1859 ebbe la perigliosa missione di minare i ponti d'accesso al Piemonte per ritardare l'invasione nemica. Ideò ottimi tipi di fabbricati militari, i quali servono tuttora di norma nel servizio del genio, ed eresse numerosi edificii, insigni monumenti di scienza, congiunti a profondo senso pratico, e di gusto squisito. Basti citare fra tutti il quartiere della Cernaia a Torino, che per l'interno ordinamento è uno dei più comodi e salubri alloggiamenti militari, e per estetica imponenza

è tra i migliori monumenti architettonici della città di Torino. Nel 1866 ebbe il grado di colonnello, e comandò il genio del primo corpo d'armata. Nella giornata di Custoza prese parte alla mischia, e fu miracolo se restò illeso. Nel 1869 incaricato della direzione degli studii dell'Accademia militare di Torino.

Chelius (Giuseppe), medico, m. a Heidelberg. Nacque nel 1794, insegnò all'università di Heidelberg fino al 1864. Il suo gran *Manuale di chirurgia*, che fu classico per lungo tempo in Allemagna, comparve nel 1822. Negli ultimi anni della sua lunga esistenza fu impopolare per la sua ostilità contro la Prussia.

De Milly (Luigi Adolfo), fondatore dell'industria delle candele steariche, alla cui fabbricazione si consacrò per quarant' anni continui, m. a Parigi il 20 aprile. Prima della rivoluzione del 1830, egli era gentiluomo ordinario di camera del re Carlo X. Rovinato per la caduta dei Borboni, approfittò delle cognizioni che aveva acquistate per entrare nell' industria, e secondato dal dottor Motard, cominciò ad attendere alla fabbricazione industriale degli acidi grassi, già tentata, ma inutilmente, dal Gay-Lussac. Il signor Chevreul aveva scoperto l' acido stearico; De Milly prese a stabilirne la produzione su basi economiche. Nel 1831 egli cominciò quest'ardua impresa, e in pochi anni giunse a stabilire la industria stearica su basi definitive e durevoli.

Ehrenberg (Cristiano Goffredo), naturalista, m. a Berlino il 27 giugno. N. a Delitsch il 19 aprile 1794. Studiò dapprima teologia a Lipsia, poi medicina a Berlino, volgendosi subito alle scienze naturali, e segnatamente agli studii di zoologia microscopica. Fece in gioventù due grandi viaggi, uno in Africa con Hemprich che vi lasciò la vita, l'altro in Asia con Humboldt, e ne riportò collezioni ricchissime ed importanti osservazioni. Dopo si volse tutto allo studio degli infusorii, e a questi studii consacrò la lunga sua vita. — I suoi lavori intorno a questo ramo della zoologia furono apprezzati da tutti i naturalisti in ogni parte del mondo. Si può ben dire che egli fu in questo ramo il primo osservatore del nostro secolo, sebbene molte sue osservazioni e le conclusioni che volle trarre da esse siano state impugnate. Ma anche oggi questo punto della scienza è ancor tanto oscuro, che non si può dire dove appunto stia la verità. Allo infuori dei lavori prediletti in cui si esercitò fino all'ultimo della sua vita, merita ancora di esser menzionata una sua memoria che egli dettò per dimostrare

che le scienze naturali e le medicine non giustificano affatto il pericolo da taluni accampato, che lo sviluppo intellettuale crescente dell'uomo possa produrre un indebolimento del corpo. Amato e rispettato da quanti lo conobbero, ebbe tutti quegli onori con cui sogliono ai giorni nostri essere rimunerati i dotti del bene che fanno.

Gobley, farmacista, m. in una città di bagni dei Pirenei, è l'inventore dell'*elaiometro*, che è un areometro speciale per distinguere le varie qualità d'olii vegetali. Fra altri suoi lavori, sono molto riputati gli studii chimici sul cervello dell'uomo.

Grattoni (Severino), ingegnere, m. il 1.° aprile. Nato nel 1816 a S. Gaudenzio (Voghera), fu uno degli ingegneri più illustri dell'età nostra. Appena laureato, salì alla cattedra di meccanica applicata a Biella; nel 1850 costrusse un ponte sul Mallone; progettò ed eresse il primo molino di sistema anglo-americano che siasi impiantato in Italia, quello di Collegno. Nel 1853 fu membro della commissione governativa per l'esame del progetto di trazione funicolare dell'ing. Mans pel rimorchio dei treni sul piano inclinato fra Busalle e Pontedecimo. Da questo progetto ebbe origine il grandioso traforo del Fréjus; egli fu, insieme a Grandis ed a Sommeiller, uno degli arditi traforatori del Moncenisio. Dal 2 novembre 1862 al 1.° novembre 1864 fu ingegnere capo delle costruzioni nelle ferrovie meridionali; per diverse legislature fu deputato al Parlamento dei collegi di Ceva e di Voghera, e come tale disimpegnò spesse volte importanti missioni tecniche in Italia ed all'estero.

Guillard (Achille), botanico, m. il 20 febbraio a Parigi in età di 77 anni. Successivamente ingegnere, statista e botanico, principiò la sua lunga carriera colla pubblicazione del suo lavoro sulla inflorazione. Scoprì che l'ordine di sviluppo dei fiori è costante per ogni specie. Sono ancora da citarsi i suoi studii di anatomia vegetale e le sue eleganti operazioni su ciò che è stato poeticamente chiamato *l'orologio di Flora*. La morte ha interrotto questi interessanti lavori.

Hirchsfeld (Luigi), anatomico, m. a Varsavia dov'era nato nel 1814. Fece i suoi studii di medicina a Breslavia, a Berlino, poi a Parigi, dove fu professore d'anatomia della scuola di medicina. Nel 1859 andò professore a Varsavia, e pubblicò in francese un gran trattato dell'*Anatomia del sistema nervoso e degli organi dei*

sensi dell'uomo, opera classica, e in polacco una *Anatomia del corpo umano*.

Houtte (Van L.), botanico, m. a Gendbrugge presso Gand il 9 maggio. Nato nel 1810. Egli era molto conosciuto per la grande importanza del suo stupendo stabilimento di orticoltura, per aver creato la più bella pubblicazione orticola europea sotto il titolo di *Flora delle serre e dei giardini d'Europa*. Questo periodico, al quale collaborano i più celebri botanici d'Europa, si pubblica regolarmente dal 1845 in poi.

Jelinek (Carlo), meteorologista, m. a Vienna il 19 ottobre. Nato a Brünn il 23 ottobre 1822, era direttore dell'Istituto meteorologico di Vienna, professore nell'Università, membro dell'Accademia delle Scienze e consigliere aulico. La sua prima e principale pubblicazione venne alla luce nel 1850 e trattava delle costruzioni degli apparecchi meteorologici registratori automatici. Nel 1866 insieme al dott. Haun intraprese la pubblicazione dell'importante *Giornale della società meteorologica austriaca*.

Malagodi (Luigi), chirurgo, m. a Fano il 28 gennaio. Nacque in Bologna il 18 marzo 1801. Salì presto in gran fama per le sue gravi ed ardite operazioni chirurgiche: sopratutto quella del taglio del nervo ischiatico, che riuscì nuovissima nel mondo medico; talchè oggi pure nei trattati di chirurgia, quando si parla del taglio del nervo ischiatico, vien ricordato il Malagodi come il primo che lo ideò e lo eseguì. Anche un nuovo processo operatorio per la fistola vescico-vaginale ebbe nome da lui. Ma il suo merito principale, per cui fu soprannominato il *Civiale dell'Italia*, consiste nell'avere introdotto fra noi la litotrizia, e la perfezionò anche e ideò all'uopo nuovi strumenti. Moltissime sono le memorie scentifiche ch'egli pubblicò dal 1825 al 1866, e poscia ristampate in un sol volume. Dal 1829 prese a pubblicare a Bologna il *Raccoglitore medico*, che poi trasportò a Fano, indi a Forlì, dirigendolo sempre. Il Malagodi fu pure di amenissimo carattere e socievole: un tempo si esercitava nella filodrammatica, ed era un'autorità in fatto di gastronomia. Generoso d'animo e di cuore, è impossibile dire quante persone abbia beneficato d'ogni classe e condizione: e agli infermi, poveri in ispecie, dava spesso i mezzi per curarsi, e per rimpatriare se venuti da lontano. S'è costituita una commissione per erigergli un monumento.

Mambrini (Domenico), zootecnico, m. il 12 aprile a Mantova:

era nato a Gonzaga nel novembre 1831. Dopo aver studiato veterinaria a Milano acquistò in breve fama di distintissimo zootecnico e come tale esercitò a Mantova per molti anni. Pubblicò pregiate memorie sulla costituzione degli animali domestici, sulla rabbia canina, sulle carni alimentari, sulla tenotomia sottocutanea. E più scrisse: Considerazioni, e proposte per il miglioramento della produzione cavallina in Italia; Avvertimenti igienici; Del latte e sue applicazioni nell'industria del caseificio; Della vacca da latte; Dei cisticerchi e del cisticerco celluloso nei minimi particolari; e Sulla pleuro-pneumonite specifica.

Napier (Roberto), celebre ingegnere inglese che costruì le più grandi navi corazzate per tutti i governi, che creò le officine della Clyde e la compagnia Cunard, m. il 25 giugno nella grave età di 85 anni. Suo padre era un fabbro di Dumbarton; ed egli stesso cominciò la sua carriera nella fucina paterna.

Parkes, medico, m. a Bitterne, vicino a Southampton. Questo eminente pratico era addetto al collegio dell'università di Londra, quando fu investito d'una carica importante durante la guerra di Crimea: il governo gli affidò l'ordinamento della scuola di medicina navale di Netley. Rimase professore in questo istituto fino alla morte. Era presidente del Consiglio generale medico. Pubblicò un eccellente *Trattato d' igiene* e un gran numero di rapporti sullo stato sanitario dell'esercito e della marina inglese.

Pescetto (Eugenio), luogotenente di vascello, m. a Roma il 28 aprile. Fu un distinto ufficiale di marina, e dal 1872 dirigeva la *Rivista marittima*, uno dei più importanti giornali scientifici che escano in Italia.

Poulett Scrope (Giorgio), geologo, m. a Cobhan nel Surrey (Inghilterra) il 18 gennaio in età di 79 anni, oltre alla sua classica opera *sui vulcani* che ebbe l'onore di numerose traduzioni, lasciò molti altri lavori, fra i quali le seguenti memorie che interessano il nostro paese: Sopra gli ittioliti del monte Bolca, 1823. — Sulla geologia dei territorii di Padova, Vicenza e Verona (Quarterly Journal of Science, Literatur, and Arts, London, V. 14), 1823. — Relazione della eruzione del Vesuvio nell'ottobre 1822 (Idem, V 15), 1823. — Sul distretto vulcanico di Napoli nell'ottobre 1822 (Proceedings of the geological Society of London, London, V. 1), 1826. — Notizia sulla geologia delle Isole Ponza (Transaction of the geological Society of London, London, N. 5, V. 2), 1829. —

Il meccanismo dello Stromboli (The Geological Magazine London, N. 126), 1874. —

Sainte-Claire-Deville (Carlo), geologo e meteorologista, m. il 10 ottobre a Parigi; era nato nel 1814 a Saint-Thomas alle Antille. Studiò a Parigi col fratello Enrico, il celebre chimico vivente; viaggiò a Teneriffa, alle isole del capo Verde, raccogliendo ricche collezioni di rocce e di fossili che perdette nel gran terremoto di Point-à-Pitre. Incaricato ufficialmente di constatare i disastri di quel grande fenomeno, egli ebbe a soffrire tali fatiche e dolori da esser in pericolo di vita. Ristabilitosi nella tranquillità del gabinetto, scoprì il solfo amorfo ed insolubile, la quale scoperta aprì la via a quella, fatta più tardi dallo Schiotter, del fosforo amorfo. Studiando sotto nuovo punto di vista il fenomeno delle fusioni dei minerali, vi scoprì una causa di cambiamento nel volume delle masse che ne sono formate, e diede così il modo al suo maestro, Elia di Beaumont, di spiegare taluni importanti fenomeni di dissociazione degli stati terrestri. S'occupò assiduamente per molti anni delle eruzioni del Vesuvio e dell'Etna; raccolse ed analizzò i gaz che esalano da questi vulcani, e pubblicò nel 1858 le sue *Lettres à Elie de Beaumont* sull'eruzione del Vesuvio. Queste e il *Viaggio geologico alle Antille* ed *alle isole di Teneriffa e di Fogo* (1856-1864), sono le due opere principali di questo illustre scienziato. S'occupò moltissimo di meteorologia, fu uno dei fondatori della Società meteorologica di Francia, organizzò e diresse l'osservatorio di Montsouris. Nel 1857 fu eletto membro dell' Accademia delle scienze al posto di Dufrénoy. Era ultimamente ispettore degli stabilimenti meteorologici di Francia e di Algeria.

Sella (Giuseppe), industriale, m. a Biella il 30 maggio, ove nacque nel 1823. A sedici anni era a capo del grande lanificio dei Sella, e lo recò a notevole altezza. Si occupò pure di scienze, e pubblicò nel 1855 il *Plico del fotografo*, che era il manuale il più completo di fotografia che si avesse. Nel 1870 pubbicò *Burschenschaft*, ossia la *vita degli studenti in Germania*, che proponeva a modello agli studenti italiani. Inviato qual giurato nel 1873 all'Esposizione di Vienna, dettò *le Note sopra l'industria della lana*.

Stromeyer, uno dei più illustri chirurghi di Germania, m. ad Annover. Nell'aprile scorso i chirurghi inglesi e tedeschi, che avevano aperto una sottoscrizione per innalzargli una statua, lo

avevano fatto segno di una vera ovazione. Molti e svariati sono i lavori di questo chirurgo. Pochi anni fa aveva pubblicato un volume piacevolissimo, intitolato *Ricordi di un chirurgo*, nel quale narra la sua vita.

THOMÈ DE GAMOND (Amato), ingegnere, m. a Parigi, era nato a Poitiers il 31 ottobre 1807. Egli immaginò fin dal 1833 il primo *progetto del tunnel sotto-marino fra la Francia e l'Inghilterra* che gli costò poi 40 anni di lavoro. Altri suoi importanti lavori sono lo *Studio del canale interoceanico di Nicaragua*, una *Memoria sul regime generale delle acque correnti*, il progetto dell'*ingrandimento del Porto di Odessa*, quello di *Parigi porto di mare*, ecc. Nel 1864-67 creò il sistema delle *Écluses à sassement instantané* che è destinato a cambiare radicalmente la navigazione dei canali. Fu grande amico di Napoleone III, ma rifiutò tutti gli alti posti offertigli, compreso il titolo di conte e il ministero dei lavori pubblici.

TRAUBE (Luigi), medico, m. a Berlino in aprile. Grande esperimentatore, institutore di una scuola da cui sono usciti i primi clinici della Germania, non aveva che 58 anni. Prima si diede alla fisiologia; a 28 anni fece ricerche molto lodate sulla fisiologia del vago, e sulla sua influenza nella respirazione (1846). Pubblicò poi altre ricerche fisiologiche sulla dottrina della pneumonite (1846), sui fenomeni dispnoetici del respiro (1847), sulla azione della digitale (1851), sui centri nervosi vitali (1863), sul sistema regolatore del cuore (1863-64), sull'avvelenamento per ossido di carbonio (1866), ecc. Datosi poi alla medicina clinica, che insegnò all'Università di Berlino, pubblicò importanti studii sull'ileotifo (1850), nella frequenza del respiro, nella pneumonite cruposa (1850), nella teoria della febbre, e sull'insegnamento della temperatura (1851). Celebri sono le sue ricerche sui rapporti fra le malattie del cuore e quelle dei reni (1856), sulla generazione emiloide dei reni (1859), sui tumori dello stomaco (1861), sulla bronchite putrida (1861), sugli sputi verdi (1864), sulla nefrite interstiziale diffusa (1864), ecc. E sorvoliamo sopra molti altri fatti da lui scoperti; fra i quali, ad esempio, quasi tutta la semiologia fisiologica dell'apparato circolatorio, la diagnosi delle pileflebite, le meravigliose sue ricerche sulle affezioni del cervello (1863) e del midollo spinale (1867), la sua teoria fisiologica dei dolori colici, l'avvelenamento calornino interpetrato per una encefalopatia determinante l'essenza e la natura dell'anemia, ecc.

Ule (Otto), scrittore popolare di scienze naturali, m. a Halle il 7 agosto. Egli era nato il 22 gennaio 1820 a Lossow presso Francoforte sull' Oder. Suo padre, parroco luterano, desiderava che studiasse teologia; invece Otto si dedicò a Halle allo studio delle scienze naturali. Professore al ginnasio di Francoforte, fondò nel 1852 il periodico *La Natura*, giornale accreditatissimo di scienze naturali. Fra le numerose sue opere merita singolare menzione: *L'Universo, Cosmos popolare* (3 volumi, 1857). Ule fu nel 1863-65 deputato al Parlamento prussiano ed ebbe inoltre diversi uffizi onorevoli nella città di Halle.

INDICE ALFABETICO

DEI PRINCIPALI NOMI DEI SCIENZIATI CITATI IN QUESTO VOLUME (1).

(1) Sono da aggiungersi quei nomi, già messi per ordine alfabetico nell'elenco dei brevetti d'invenzione, da pag. 985 a pag. 996. — I nomi segnati con † indicano persone morte entro l'anno.

.e (Otto), scrittore popolare di scienze naturali, m. a Halle il
osto. Egli era nato il 22 gennaio 1820 a Lossow presso Fran-
rte sull' Oder. Suo padre, parroco luterano, desiderava che
iasse teologia; invece Otto si dedicò a Halle allo studio delle
ize naturali. Professore al ginnasio di Francoforte, fondò nel
i il periodico *La Natura*, giornale accreditatissimo di scienze
rali. Fra le numerose sue opere merita singolare menzione:
niverso, Cosmos popolare (3 volumi, 1857). Ule fu nel 1863-65
itato al Parlamento prussiano ed ebbe inoltre diversi uffizi
revoli nella città di Halle.

INDICE DEL VOLUME

ASTRONOMIA

DEL PROF. G. CELORIA

Secondo Astronomo all'Osservatorio Reale di Milano.

FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI

Professore di Fisica all'Istituto Tecnico in Milano e di Fisica Tecnologica all'Istituto Tecnico Superiore.

METEOROLOGIA E FISICA DEL GLOBO

DEL PROF. DOTT. F. DENZA
Direttore dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

CHIMICA GENERALE E TECNOLOGICA

DI LUIGI GABBA D. F. C.
Professore di chimica analitica e tecnologica nel Regio Istituto Tecnico Superiore di Milano.

PARTE PRIMA.

Chimica inorganica.

INDICE DEL VOLUME

ASTRONOMIA

DEL PROF. G. CELORIA

Secondo Astronomo all' Osservatorio Reale di Milano.

FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI

Professore di Fisica all'Istituto Tecnico in Milano
e di Fisica Tecnologica all' Istituto Tecnico Superiore.

PALEOETNOLOGIA

DEL DOTT. LUIGI PIGORINI.

GEOLOGIA, MINERALOGIA E PALEONTOLOGIA

PER L'INGEGNERE GIUSEPPE GRATTAROLA

Professore Agg. di Mineralogia nel Regio Museo di Storia Naturale in Firenze

Geologia.

Mineralogia.

I. GENERALITA'

II. ELEMENTI NATIVI

III. SOLFURI.

BOTANICA

DI FEDERICO DELPINO

Professore di Botanica nella R. Università di Genova.

AGRARIA

MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTTOR CARLO LEOPOLDO ROVIDA
Professore all' Università di Torino

E DEL DOTTOR ACHILLE ANTONIO TURATI
Chirurgo aggiunto all'Ospitale Maggiore di Milano.

MEDICINA.

CHIRURGIA.

MECCANICA

DELL'INGEGNERE GIOVANNI SACHERI

Direttore del Periodico tecnico
L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali.

MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTTOR CARLO LEOPOLDO ROVIDA
Professore all' Università di Torino
E DEL DOTTOR ACHILLE ANTONIO TURATI
Chirurgo aggiunto all'Ospitale Maggiore di Milano.

MEDICINA.

CHIRURGIA.

MARINA

DI A. DI RIMIESI

GEOGRAFIA E VIAGGI

DI ATTILIO BRUNIALTI

CONGRESSI, ESPOSIZIONI E CONCORSI

NECROLOGIA SCIENTIFICA

INDICE DELLE INCISIONI

CONGRESSI, ESPOSIZIONI E CONCORSI

NECROLOGIA SCIENTIFICA

INDICE DELLE INCISIONI